

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

Seduta del 6 febbraio 1910.

P. BLASERNA, Presidente.

MEMORIE E NOTE

DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Meccanica. — *Soluzione delle equazioni integro-differenziali dell'elasticità nel caso di una sfera isotropa.* Nota del Socio VITO VOLTERRA.

§ 1. — La funzione intera $V(z|x, y)$.

Abbiasi la funzione continua $S_0(x, y)$ definita per i valori di x, y tali che

$$0 < x < y < a$$

e sia

$$|S_0(x, y)| < M.$$

Si costruiscano col processo iterativo che ho dato per la risoluzione delle equazioni integrali ⁽¹⁾ le funzioni $S_i(x, y)$ definite da

$$(1) \quad S_i(x, y) = \int_x^y S_{j-1}(x, \xi) S_{i-j}(\xi, y) d\xi.$$

Avremo

$$|S_i(x, y)| < \frac{M^{n+1}(y-x)^n}{n!},$$

⁽¹⁾ *Sulla inversione degli integrali definiti*, Rend. R. Acc. dei Lincei, volume V, 1° sem., 1896.

quindi la funzione

$$(I) \quad V(z|x, y) = \sum_0^{\infty} \frac{z^{n+1}}{(n+1)!} S_n(x, y)$$

sarà una funzione olomorfa di z in tutto il piano complesso.

TEOREMA I. Qualunque sia il numero positivo α avremo

$$\lim_{|z|=\infty} \frac{V(z|x, y)}{e^{\alpha|z|}} = 0.$$

Infatti

$$\begin{aligned} |V(z|x, y)| &\leq \sum_0^{\infty} \frac{|z|^{n+1}}{(n+1)!} \frac{M^{n+1}(y-x)^n}{n!} = \\ &= \sum_0^{m-1} \frac{|z|^{n+1}}{(n+1)!} \frac{M^{n+1}(y-x)^n}{n!} + \sum_0^{\infty} \frac{|z|^{m+n+1}}{(m+n+1)!} \frac{M^{m+n+1}(y-x)^{m+n+1}}{(m+n)!}. \end{aligned}$$

Ora scelto ε comunque piccolo potremo determinare m in modo che si abbia

$$\frac{M^{m+n+1}(y-x)^{m+n+1}}{(m+n)!} < \varepsilon \alpha^{m+n+1} \quad (n = 0, 1, 2 \dots \infty)$$

quindi

$$|V(z|x, y)| < \sum_0^{m-1} \frac{|z|^{n+1}}{(n+1)!} \frac{M^{n+1}(y-x)^n}{n!} + \varepsilon \sum_0^{\infty} \frac{|z|^{m+n+1}}{(m+n+1)!} \alpha^{m+n+1},$$

d'altra parte

$$e^{\alpha|z|} = \sum_0^{\infty} \frac{(\alpha z)^n}{n!} > \sum_0^{\infty} \frac{|z|^{m+n+1}}{(m+n+1)!} \alpha^{m+n+1}$$

e per conseguenza

$$\begin{aligned} \frac{|V(z|x, y)|}{e^{\alpha|z|}} &< \varepsilon + \frac{\sum_0^{m-1} \frac{|z|^{n+1}}{(n+1)!} \frac{M^{n+1}(y-x)^n}{n!}}{\sum_0^{\infty} \frac{|z|^{m+n+1} \alpha^{m+n+1}}{(m+n+1)!}} < \\ &< \varepsilon + \frac{\sum_0^{m-1} \frac{|z|^{n+1}}{(n+1)!} \frac{M^{n+1}(y-x)^n}{n!}}{\frac{|z|^{m+1} \alpha^{m+1}}{(m+1)!}}. \end{aligned}$$

Ma noi possiamo prendere $|z|$ così grande che l'ultimo termine

$$\frac{\sum_0^{m-1} \frac{|z|^{n+1}}{(n+1)!} \frac{M^{n+1}(y-x)^n}{n!}}{\frac{|z|^{m+1} \alpha^{m+1}}{(m+1)!}} = \sum_0^{m-1} \frac{(m+1)!}{|z|^{m-n}} \frac{M^{n+1}(y-x)^n}{n!(n+1)! \alpha^{m+1}}$$

si riduca minore di una quantità piccola ad arbitrio e perciò col crescere indefinito di $|z|$ la quantità $\frac{V(z|x, y)}{e^{\alpha|z|}}$ tenderà a zero.

COROLLARIO. — Posto $V\left(\log \frac{q}{r} |x, y\right)$ con q e r reali e positivi, se q cresce indefinitamente (oppure tende a 0), V si manterrà finita, oppure diverrà infinita di ordine inferiore a qualsiasi potenza positiva di q (oppure di $\frac{1}{q}$).

§ 2. — Il teorema d'addizione della funzione $V(z|x, y)$.

Si eseguisca il prodotto

$$V(z|x, \xi) V(u|\xi, y)$$

avremo

$$= \sum_0^n \sum_0^n \frac{z^{i+1} u^{n+1-i}}{(i+1)! (n+1-i)!} S_i(x, \xi) S_{n-i}(\xi, y)$$

quindi

$$\begin{aligned} \int_x^y V(z|x, \xi) V(u|\xi, y) d\xi &= \sum_0^n S_{n+1}(x, y) \sum_0^n \frac{z^{i+1} u^{n+1-i}}{(i+1)! (n+1-i)!} = \\ &= \sum_0^n S_n(x, y) \frac{(z+u)^{n+1}}{(n+1)!} - \sum_0^n S_n(x, y) \frac{z^{n+1}}{(n+1)!} - \sum_0^n S_n(x, y) \frac{u^{n+1}}{(n+1)!}. \end{aligned}$$

Tenendo dunque presente la (I) avremo il

TEOREMA II. La funzione olomorfa $V(z|x, y)$ gode del seguente teorema di addizione

$$(A) \quad V(z+u|x, y) - V(z|x, y) - V(u|x, y) = \int_x^y V(z|x, \xi) V(u|\xi, y) d\xi.$$

Posto

$$\frac{\partial V(z|x, y)}{\partial z} = V'(z|x, y), \quad \frac{\partial^2 V(z|x, y)}{\partial z^2} = V''(z|x, y), \dots$$

si hanno le formule che si deducono facilmente dalla (A)

$$\begin{aligned} (2) \quad V'(z+u|x, y) - V'(z|x, y) &= \\ &= \int_x^y V'(z|x, \xi) V(u|\xi, y) d\xi = \int_x^y V'(z|\xi, y) V(u|x, \xi) d\xi \end{aligned}$$

$$(3) \quad \nabla^{(i+h+1)}(z+u|x, y) = \int_{\infty}^y \nabla^{(i)}(z|x, \xi) \nabla^{(h)}(u|\xi, y) d\xi \quad (i, h = 1, 2, 3, \dots)$$

$$(4) \quad \begin{aligned} & \nabla'(z|x, y) - \nabla'(0|x, y) = \\ & = \int_{\infty}^y \nabla(z|x, \xi) \nabla'(0|\xi, y) d\xi = \int_{\infty}^y \nabla(z|\xi, y) \nabla'(0|x, \xi) d\xi \end{aligned}$$

$$(4') \quad \begin{aligned} & \nabla'(z|x, y) - S_0(x, y) = \\ & = \int_{\infty}^y \nabla(z|x, \xi) S_0(\xi, y) d\xi = \int_{\infty}^y \nabla(z|\xi, y) S_0(x, \xi) d\xi. \end{aligned}$$

Reciprocamente può dimostrarsi che il teorema d'addizione (A) individua le funzioni del tipo (I).

§ 3. — Soluzione di una equazione integro-differenziale ausiliaria.

Abbiasi l'equazione integro-differenziale

$$(B) \quad y \frac{\partial f(x, y)}{\partial y} + cf(x, y) + \int_0^{\infty} S_0(\xi, x) f(\xi, y) d\xi = \varphi(x, y)$$

in cui f è la funzione incognita, finita e continua per x compreso fra 0 ed a ed y compreso fra 0 e b ; c è un coefficiente costante positivo, $S_0(\xi, x)$ e $\varphi(x, y)$ sono funzioni note, finite e continue. Moltiplicando ambo i membri per $\nabla(z|x, x_1)$ e integrando fra 0 e x_1 risulterà

$$\begin{aligned} & \int_0^{x_1} \left[y \frac{\partial f(x, y)}{\partial y} + cf(x, y) \right] \nabla(z|x, x_1) dx + \\ & + \int_0^{x_1} \nabla(z|x, x_1) dx \int_0^{\infty} S_0(\xi, x) f(\xi, y) d\xi = \int_0^{x_1} \varphi(x, y) \nabla(z|x, x_1) dx. \end{aligned}$$

Ma

$$\begin{aligned} & \int_0^{x_1} \nabla(z|x, x_1) dx \int_0^{\infty} S_0(\xi, x) f(\xi, y) d\xi = \\ & = \int_0^{x_1} f(\xi, y) d\xi \int_{\xi}^{x_1} \nabla(z|x, x_1) S_0(\xi, x) dx \end{aligned}$$

quindi, tenendo conto della (4'),

$$\begin{aligned} & \int_0^{x_1} \left[\left(y \frac{\partial f(x, y)}{\partial y} + cf(x, y) \right) \nabla(z|x, x_1) + f(x, y) \nabla'(z|x, x_1) \right] dx \\ & - \int_0^{x_1} S_0(x, x_1) f(x, y) dx = \int_0^{x_1} \varphi(x, y) \nabla(z|x, x_1) dx. \end{aligned}$$

Il secondo integrale del primo membro si potrà ricavare dalla (B), onde la equazione precedente potrà scriversi

$$y \frac{\partial f(x_1, y)}{\partial y} + cf(x_1, y) + \int_0^{x_1} \left[\left(y \frac{\partial f(x, y)}{\partial y} + cf(x, y) \right) V(z|x, x_1) + f(x, y) V'(z|x, x_1) \right] dx = \varphi(x_1, y) + \int_0^{x_1} \varphi(x, y) V(z|x, x_1) dx.$$

Posto $z = \log \frac{y}{y_1}$ sarà $V(z|x, x_1) = y \frac{\partial V(z|x, x_1)}{\partial y}$, perciò multipli-

cando ambo i membri della equazione precedente per y^{c-1} essa si scriverà

$$\frac{\partial}{\partial y} (y^c f(x_1, y)) + \int_0^{x_1} \frac{\partial}{\partial y} (y^c V(z|x, x_1) f(x, y)) dx = \\ = \left[\varphi(x_1, y) + \int_0^{x_1} \varphi(x, y) V(z|x, x_1) dx \right] y^{c-1}.$$

Moltiplichiamo ora ambo i membri della equazione precedente per dy ed integriamo fra 0 ed y_1 . Tenendo conto del corollario stabilito nel § 1, avremo

$$y_1^c f(x_1, y_1) = \int_0^{y_1} y^{c-1} \left[\varphi(x, y) + \int_0^{x_1} \varphi(x, y) V(z|x, x_1) dx \right] dy$$

o anche

$$(C) \quad f(x, y) = \frac{1}{y^c} \int_0^y \eta^{c-1} \left[\varphi(x, \eta) + \int_0^x \varphi(\xi, \eta) V\left(\log \frac{\eta}{y} | \xi, x\right) d\xi \right] d\eta.$$

Dunque, se la (B) ammette una soluzione finita e continua, questa sarà data dalla (C) e reciprocamente può facilmente riconoscersi che la (C) è finita e continua e soddisfa la (B). Però se togliamo la condizione alla f di esser finita per $y=0$, la soluzione generale della (B) sarà la somma di due termini, il primo dei quali sarà la espressione (C), ed il secondo sarà

$$F(x, y) = \left(\frac{y_0}{y}\right)^c \left[\psi(x) + \int_0^x \psi(\xi) V\left(\log \frac{y_0}{y} | \xi, x\right) d\xi \right],$$

in cui $\psi(x)$ è una funzione arbitraria, mentre si ha

$$F(x, y_0) = \psi(x).$$

Per le applicazioni che dovremo fare basterà valerci della espressione (C).

§ 4. — Problema della sfera elastica isotropa nel caso ereditario.

In una Nota testè pubblicata ⁽¹⁾ ho espresso, nel caso ereditario, le componenti degli spostamenti dei punti di un corpo elastico isotropo mediante le forze di massa, le tensioni superficiali, e gli spostamenti superficiali.

Noi vogliamo ora, pel caso della sfera, eliminare nella soluzione le tensioni superficiali, esprimendo la soluzione stessa mediante gli spostamenti superficiali ⁽²⁾. Quanto alle forze di massa le supporremo nulle, giacchè sarà facile ricondurre il caso generale a questo caso particolare. La eliminazione potrà farsi anche senza ricorrere alle formule suddette, ma direttamente.

Supposte nulle le forze di massa, le (3) della Nota citata al principio di questo paragrafo, si scriveranno

$$(II) \quad \begin{cases} \Delta^2 u = \frac{\partial \vartheta}{\partial x} \\ \Delta^2 v = \frac{\partial \vartheta}{\partial y} \\ \Delta^2 w = \frac{\partial \vartheta}{\partial z} \end{cases},$$

avendo posto, secondo le notazioni adoperate nella Nota suddetta,

$$\vartheta = (1 - A_1^{-1} A_2) \theta.$$

Avremo poi

$$\Delta^2 \vartheta = 0.$$

In conseguenza di un teorema del prof. Almansi ⁽³⁾, da lui impiegato per la soluzione del problema ordinario della sfera elastica, sarà dunque

$$(5) \quad \begin{cases} u = U + (r^2 - R^2) \frac{\partial f}{\partial x} \\ v = V + (r^2 - R^2) \frac{\partial f}{\partial y} \\ w = W + (r^2 - R^2) \frac{\partial f}{\partial z} \end{cases},$$

⁽¹⁾ *Equazioni integro-differenziali della elasticità nel caso della isotropia*, Rend. R. Acc. dei Lincei, seduta del 19 dicembre 1909.

⁽²⁾ *Sulle equazioni integro-differenziali della teoria della elasticità*, § 4, Rend. R. Acc. dei Lincei, seduta del 7 novembre 1909.

⁽³⁾ *Sulla deformazione della sfera elastica*, Memorie della R. Acc. delle Scienze di Torino, anno 1896-97.

ove U, V, W, f sono funzioni armoniche, $r^2 = x^2 + y^2 + z^2$, R è una costante, e

$$(6) \quad \frac{1}{2} f + r \frac{\partial f}{\partial r} = \frac{1}{4} \vartheta.$$

Posta l'origine nel centro della sfera elastica di raggio R , le funzioni U, V, W saranno determinate entro la sfera quando si conosceranno gli spostamenti al contorno.

Scriviamo

$$\frac{\partial U}{\partial x} + \frac{\partial V}{\partial y} + \frac{\partial W}{\partial z} = \Theta,$$

avremo allora, in virtù delle (5),

$$\theta = \Theta + 2r \frac{\partial f}{\partial r},$$

quindi

$$(7) \quad \vartheta = (1 - \mathbf{A}_1^{-1} \mathbf{A}_2) \left(\Theta + 2r \frac{\partial f}{\partial r} \right)$$

ed eliminando ϑ fra la (6) e la (7), risulterà

$$f + (1 + \mathbf{A}_1^{-1} \mathbf{A}_2) r \frac{\partial f}{\partial r} = \frac{1}{2} (1 - \mathbf{A}_1^{-1} \mathbf{A}_2) \Theta,$$

da cui segue

$$(8) \quad r \frac{\partial f}{\partial r} + \mathbf{A}_1 (\mathbf{A}_1 + \mathbf{A}_2)^{-1} f = \frac{1}{2} (\mathbf{A}_1 + \mathbf{A}_2)^{-1} (\mathbf{A}_1 - \mathbf{A}_2) \Theta. \quad (III)$$

Poniamo, supponendo per semplicità $t_0 = 0$,

$$\begin{aligned} \mathbf{A}_1 (\mathbf{A}_1 + \mathbf{A}_2)^{-1} f &= c f(t, r) + \int_0^t S_0(\tau, t) f(\tau, r) d\tau \\ \frac{1}{2} (\mathbf{A}_1 + \mathbf{A}_2)^{-1} (\mathbf{A}_1 - \mathbf{A}_2) \Theta &= \Phi(t, r). \end{aligned}$$

$S_0(\tau, t)$ e $\Phi(t, r)$ saranno funzioni che si calcolano facilmente e che quindi possono suppersi note e inoltre sarà

$$c = \frac{K}{L + 3K}.$$

Nelle formule precedenti f e Φ vanno considerate come funzioni di t , del raggio vettore r e dei due angoli polari, avendo cambiato le coordinate

cartesiane x, y, z in quelle polari. Però, per semplicità, sono state scritte solo esplicitamente le due variabili t e r .

La (8) si scriverà dunque

$$r \frac{\partial f(t, r)}{\partial r} + c f(t, r) + \int_0^t S_0(\tau, t) f(\tau, r) d\tau = \Phi(t, r).$$

Posto poi

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial f}{\partial x} = f_1 \\ \frac{\partial f}{\partial y} = f_2 \\ \frac{\partial f}{\partial z} = f_3 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial \Phi}{\partial x} = \varphi_1 \\ \frac{\partial \Phi}{\partial y} = \varphi_2 \\ \frac{\partial \Phi}{\partial z} = \varphi_3 \end{array} \right.$$

per una formula del prof. Almansi ⁽¹⁾ avremo

$$r \frac{\partial f_i(t, r)}{\partial r} + (c + 1) f_i(t, r) + \int_0^t S_0(\tau, t) f_i(\tau, r) d\tau = \varphi_i(t, r) \\ (i = 1, 2, 3).$$

Applichiamo ora la (C). Si avrà

$$f_i = \frac{1}{r^{c+1}} \int_0^r \varphi_i(t, \varrho) + \int_0^t \varphi_i(\tau, \varrho) V \left(\log \frac{\varrho}{r} \mid \tau, t \right) d\tau d\varrho \\ (i = 1, 2, 3),$$

e quindi

$$(III) \quad u = U + (r^2 - R^2) f_1, \quad v = V + (r^2 - R^2) f_2, \quad w = W + (r^2 - R^2) f_3$$

saranno determinate completamente.

Astronomia. — *Osservazioni della cometa 1910 a fatte all'Osservatorio al Collegio Romano.* Nota del Socio E. MILLOSEVICH.

La cometa fu veduta, sembra per la prima volta, all'alba nello Stato libero d'Orange; in ogni modo fu segnalata telegraficamente alle Astronomiche Nachrichten di Kiel il 17 gennaio (t. civile) al mattino dai signori Werssell e Innes da Johannesburg. La prima esatta posizione è in data 17 gennaio 0^h8^m.6 di Johannesburg. Io ebbi la ventura di trovare l'astro il 17 gennaio a 23^h24^m R.C.R. a 2°.7 di distanza dal lembo solare. Nucleo e testa della cometa misuravano un diametro di 15" e vi erano indizi di coda. La prima osservazione in Europa, dopo la mia, spetta all'Osservatorio di Vienna.

⁽¹⁾ Loco cit. § 2.

Al momento del tramonto del sole, e per qualche istante dopo, l'astro fu visto il 18 gennaio ad occhio nudo dal dott. Tringali, astronomo di questo R. Osservatorio. Osservazioni spettrali fatte da Aitken e comunicate alle A. N. faccennano, in data 19 gennaio, a spettro continuo in crepuscolo (probabilmente del 18) colla riga lucente del sodio; in data poi dell'1 febbraio Albrecht comunica pure alle A. N. che lo spostamento delle linee del sodio conduce ad un allontanamento della cometa di 66 chilometri nella direzione della visione in un secondo; ed in verità oggidì la cometa si allontana rapidamente e dal sole e dalla terra, e, come astro visibile ad occhio nudo, non presenta più alcun interesse. Io ho misurato col sestante la massima lunghezza apparente della coda, non rettilinea ma arcuata specialmente verso la fine, ed ebbi circa 30°. Do qui le osservazioni fatte agli equatoriali di questo R. Osservatorio.

Data	t. m. Roma (C. R.)	α apparente	δ apparente	Osservatore	Equa- toriale
1910 gennaio 17	23 ^h 24 ^m	20 ^h 10 ^m , 8	— 21°30'	M	S Ca.
" "	18 3 55 18 ^a	20 14 9 ^a .70 (9.569)	— 20 53 40".8 (0.838)	Z	S Ca.
" "	18 4 1 25	20 14 13. 20 (9.578)	— 20 52 53. 4 (0.835)	B	Cau.
" "	23 6 3 17	21 6 27. 91 (9.631)	— 6 47 11. 5 (0.777)	B	Cau.
" "	23 6 9 59	21 6 29. 47 (9.634)	— 6 46 35. 6 (0.776)	M	S Ca.
" "	24 5 40 13	21 11 46. 36 (9.616)	— 5 6 28. 6 (0.780)	Z	S Ca.
" "	25 5 25 0	21 16 24. 21 (9.603)	— 3 38 29. 5 (0.778)	Z	S Ca.
" "	25 5 40 42	21 16 27. 00 (9.615)	— 3 37 36. 7 (0.776)	B	Cau.
" "	25 5 41 7	21 16 27. 08 (9.616)	— 3 37 37. 1 (0.776)	T	S Ca.
" "	25 6 22 14	21 16 33. 87 (9.636)	— 3 35 18. 3 (0.771)	Z	S Ca.
" "	27 5 44 33	21 24 9. 03 (9.617)	— 1 10 49. 4 (0.770)	B	Cau.
" "	27 6 16 55	21 24 13. 68 (9.633)	— 1 9 28. 1 (0.769)	T	Cau.
" "	27 6 20 30	21 24 14. 14 (9.634)	— 1 9 13. 4 (0.769)	Z	S Ca.
" "	28 5 48 45	21 26 25. 47 (9.621)	— 0 9 17. 1 (0.767)	Z	S Ca.
" "	28 5 57 36	21 27 26. 67 (9.625)	— 0 8 57. 4 (0.767)	B	Cau.
" febbraio 1	6 11 4	21 37 53. 92 (9.634)	+ 3 4 7. 3 (0.761)	B	Cau.
" "	1 6 27 27	21 38 0. 52 (9.638)	+ 3 4 28. 0 (0.763)	T	S Ca.
" "	4 6 20 27	21 44 9. 45 (9.639)	+ 4 52 8. 2 (0.760)	M	Cau.
" "	5 6 10 20	21 45 59. 21 (9.637)	+ 5 23 8. 0 (0.758)	B	S Ca.
" "	5 6 40 53	21 46 1. 33 (9.642)	+ 5 23 52. 5 (0.764)	Z	Cau.

La prima posizione è strumentale, le altre 19 sono rigorose. L'osservazione del 20 gennaio domanda l'esatta conoscenza della stella di riferimento e perciò non è qua inserita. S Ca = Eq: Steinheil-Cavignato; Cau = Eq: Cauchois. M = Millosevich; Z = Zappa; B = Bianchi e T = Tringali.

Meccanica. — *Azione esercitata da una massa liquida in moto sopra un corpo fisso.* Nota III del Corrisp. E. ALMANSI.

1. Dell'azione A esercitata da una massa liquida in moto, sopra un corpo fisso, ho dato, nella prima di queste Note, una espressione, in cui l'azione stessa si presenta come somma di tre termini, rappresentati da tre integrali estesi rispettivamente alla superficie σ che limita il corpo fisso S_0 , allo spazio S occupato dal liquido, e all'insieme ω delle superficie sulle quali il movimento è discontinuo.

La formula ottenuta si presta, meglio di ogni altra, al calcolo di A , in casi particolari: quando, per esempio, il movimento è irrotazionale in ciascuna delle regioni in cui esso è continuo; o quando il movimento è stazionario.

Ma si può anche esprimere A mediante *un unico integrale esteso ad S* . In questa Nota io stabilisco la formula

$$(1) \quad A = \rho \int_S a \, dS,$$

ove a contiene la funzione φ (precisamente le sue derivate seconde), e le componenti di velocità u, v, w , ma non le loro derivate rispetto ad x, y, z (né le derivate rispetto al tempo).

Questa formula permette di considerare l'azione A come risultante di infinite azioni elementari $a \cdot \rho dS$ dovute alle singole particelle liquide ρdS . L'azione di una particella dipende dalla posizione che essa occupa nello spazio S (in quanto a contiene la φ), e dalla sua velocità, nell'istante che si considera.

2. Mi riferisco ai primi paragrafi della Nota I. Diviso lo spazio S in un certo numero di spazi T , in ciascuno dei quali il movimento al tempo t , sia continuo, e introdotti gli integrali L , si ha $A = \Sigma L$. Ma (§ 2)

$$L = - \int_T \left(\frac{\partial p}{\partial x} \frac{\partial \varphi}{\partial x} + \frac{\partial p}{\partial y} \frac{\partial \varphi}{\partial y} + \frac{\partial p}{\partial z} \frac{\partial \varphi}{\partial z} \right) dT;$$

quindi:

$$(2) \quad A = - \int_S \left(\frac{\partial p}{\partial x} \frac{\partial \varphi}{\partial x} + \frac{\partial p}{\partial y} \frac{\partial \varphi}{\partial y} + \frac{\partial p}{\partial z} \frac{\partial \varphi}{\partial z} \right) dS.$$

Scriverò le equazioni dell'idrodinamica sotto la forma

$$\frac{\partial p}{\partial x} = -\varrho \left(\frac{\partial u}{\partial t} + f' \right),$$

$$\frac{\partial p}{\partial y} = -\varrho \left(\frac{\partial v}{\partial t} + f'' \right),$$

$$\frac{\partial p}{\partial z} = -\varrho \left(\frac{\partial w}{\partial t} + f''' \right),$$

ove

$$f' = u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + w \frac{\partial u}{\partial z}, \text{ ecc.}$$

Sostituendo, nella formula (2), a $\frac{\partial p}{\partial x}$, $\frac{\partial p}{\partial y}$, $\frac{\partial p}{\partial z}$ queste loro espressioni, avremo

$$A = \varrho(B + C),$$

in cui:

$$B = \int_s \left(\frac{\partial u}{\partial t} \frac{\partial \varphi}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial t} \frac{\partial \varphi}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial t} \frac{\partial \varphi}{\partial z} \right) dS,$$

$$C = \int_s \left(f' \frac{\partial \varphi}{\partial x} + f'' \frac{\partial \varphi}{\partial y} + f''' \frac{\partial \varphi}{\partial z} \right) dS.$$

Posto, come nella Nota I,

$$(3) \quad Q = u \frac{\partial \varphi}{\partial x} + v \frac{\partial \varphi}{\partial y} + w \frac{\partial \varphi}{\partial z},$$

sarà:

$$B = \int_s \frac{\partial Q}{\partial t} dS = \int_s \frac{dQ}{dt} dS - \int_s \left(u \frac{\partial Q}{\partial x} + v \frac{\partial Q}{\partial y} + w \frac{\partial Q}{\partial z} \right) dS.$$

Ma $\int_s \frac{dQ}{dt} dS = \sum \int_{\tau} \frac{dQ}{dt} dT = 0$ (I, § 5). Dunque:

$$B = - \int_s \left(u \frac{\partial Q}{\partial x} + v \frac{\partial Q}{\partial y} + w \frac{\partial Q}{\partial z} \right) dS.$$

Se ora a Q sostituiamo la sua espressione (3), ed eseguiamo le derivate, troveremo

$$u \frac{\partial Q}{\partial x} + v \frac{\partial Q}{\partial y} + w \frac{\partial Q}{\partial z} = f' \frac{\partial \varphi}{\partial x} + f'' \frac{\partial \varphi}{\partial y} + f''' \frac{\partial \varphi}{\partial z} + [Q]^2,$$

ove $[Q]^2$ denota la quantità

$$u^2 \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} + v^2 \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2} + w^2 \frac{\partial^2 \varphi}{\partial z^2} + 2uv \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y \partial x} + 2wu \frac{\partial^2 \varphi}{\partial z \partial x} + 2vw \frac{\partial^2 \varphi}{\partial z \partial y},$$

vale a dire il quadrato di Q in cui ai quadrati e prodotti di derivate prime

$\left(\frac{\partial \varphi}{\partial x}\right)^2$, $\frac{\partial \varphi}{\partial x} \cdot \frac{\partial \varphi}{\partial y}$, ecc., siano sostituite le derivate seconde $\frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2}$, $\frac{\partial^2 \varphi}{\partial x \partial y}$, ecc.

Perciò avremo

$$B = - \int_s \left(f' \frac{\partial \varphi}{\partial x} + f'' \frac{\partial \varphi}{\partial y} + f''' \frac{\partial \varphi}{\partial z} \right) dS - \int_s [Q]^2 dS,$$

ossia

$$B = -C - \int_s [Q]^2 dS;$$

da cui

$$B + C = - \int_s [Q]^2 dS;$$

e finalmente:

$$A = -e \int_s [Q]^2 dS;$$

formula che si riduce alla (1) se si pone:

$$a = -[Q]^2.$$

Da questa espressione di A apparisce immediatamente la proprietà, già osservata nella Nota II, che per movimenti *simili* i valori di A sono proporzionali ai quadrati della velocità in un medesimo punto dello spazio; e, in particolare, che, invertendo il movimento, A rimane inalterata.

Geologia. — *Il profilo geologico del Sempione. I. La Val Devero* (figg. 1, 2 e S)⁽¹⁾. Nota del Socio CARLO DE STEFANI.

Avendo già esposto le mie idee, non conformi a quelle dominanti, sulla sezione geologica di Val Devero nelle Alpi Pennine e del prossimo Sempione⁽²⁾, l'ing. Stella annunciò che mi avrebbe risposto. Perciò, ond'egli abbia modo di meglio discutere le mie idee, anticipo la trattazione di questo argomento⁽³⁾, che riguarda uno dei problemi stratigrafici ritenuto dei più complicati e certo dei più trattati oggi giorno.

⁽¹⁾ È questa la seconda parte della Nota *Di alcuni carreggiamenti recentemente supposti in Italia. I. Gli strati delle Mulina nel Monte Pisano*, pubblicata nei Rendiconti. Vol. XVII, fasc. 5. Seduta 26 aprile 1908.

⁽²⁾ Cfr. De Stefani, *La Valle Devero e il profilo del Sempione* (Boll. Soc. geol. ital. 1906).

⁽³⁾ A. Stella, *Presentazione della Carta geologica delle regione del Sempione e rettifiche* (Boll. Soc. geol. ital. XXVII, 1908).

Premetto la serie dei terreni della regione, quale dovrà risultare a mio avviso dalle conclusioni di questa mia Nota, cominciando dai terreni più antichi.

Non mi dilungo in cenni litologici, perchè chi si occupa di quelle regioni riconosce i nomi locali che celano le varie rocce.

1. *Gneiss* o Granito di Crodo o di Verampio.

2. Micaschisti biotitici, granatiferi, a staurotide; Cipollini, Calceschisti, Marmi bianchi; Anidrite; Gesso (zona di Baceno).

3. *Gneiss* d'Antigorio.

4. Micaschisti biotitici e a due Miche; Calceschisti; Cipollini; Marmi, Anidrite; Schisti nodulosi sericitici; Cloritoschisti; *Gneiss* nodulosi e schistosi detti di Vallè e di Lebendun (Calceschisti di Devero).

5. *Gneiss* a sottili strati, a due miche, (zone di Monteleone, di Valgrande, dell'Ofenhorn) con alcuni strati schistosi e con Anidrite intercalati.

6. Dioriti, Antigorite ⁽¹⁾, Gabbri, Rocce verdi.

È però da notare che se certe rocce sono sempre ben distinte, (*Gneiss* di Crodo, d'Antigorio, di Monteleone, Rocce verdi) altre, come i Calcari, i Cipollini, le Anidriti, i Micaschisti, e talora gli *Gneiss* schistosi si trovano ripetute ad ognuno dei livelli intermedi 2 e 4: Micaschisti biotitici si trovano, benchè rarissimi, in mezzo al *Gneiss* d'Antigorio; Micaschisti e *Gneiss* a due miche trovansi a volte alla base ed alla sommità del *Gneiss* predetto. *Gneiss* svariati si alternano insomma in mezzo ad una lunga serie di Micaschisti e di Calceschisti.

Nell'insieme io non potrei affermare l'idea già antica che i calcari, i cipollini e l'anidrite si trovino nelle zone a confine coi *Gneiss*, mentre osservando con minuta analisi le trovai per tutto. È possibile e pur geologicamente assai verosimile che l'Anidrite sia una trasformazione endotermica dei calcari a contatto dei solfuri. Non forse in modo costante ed assoluto ma certo quasi generalmente notasi che le rocce sono prettamente silicee o siliceo-calcarifere. I lunghi metamorfismi trasformarono le prime in *Gneiss*, le seconde in Calceschisti, quando non furono dall'origine prettamente calcaree o quasi, nella qual circostanza furono cambiate in Marmi od in Cipollini marmorei e conseguentemente in Anidrite. I metamorfismi più intensi prevalentemente esercitatisi nelle rocce delle zone più profonde, come la zona 2, cambiarono i Calceschisti in Micaschisti a Granati e ad altri minerali calcici. È possibile dunque che la cagione prima delle differenze fra le rocce di quelle antichissime età sia l'origine loro calcitica o silicica quale è pur cagione delle differenze fra rocce moderne.

(¹) L'Antigorite diffusa per Valle Antigorio a valle di Premia, recentemente studiata dal Bonney, proviene dalla Rossa in Val Devero.

Queste rocce contribuiscono a formare una ellissoide allungata da S. O. a N. E. fra la Valle Diveria a S. del Sempione ed il Toce, parallelamente alla Valle del Rodano, al Lago Maggiore, ed alla linea direttrice delle Alpi Pennine ed un poco inclinata sulla direzione del Toce.

Gli strati della vòlta sono quasi orizzontali o poco inclinati; però quando scendono avvicinandosi al livello del mare, per effetto di compressioni tangenziali diventano assai ripidi, ad ambedue le parti dell'asse maggiore verticali, e quelli più esterni si rovesciano anche.

Perciò l'andamento delle rocce è singolarmente semplice e regolare; specialmente quando lo si paragoni a quello delle rocce nelle Alpi Orientali, nell'Appennino settentrionale ed in altri luoghi delle stesse Alpi Occidentali; e ciò forse deriva dalla compattezza e dalla plasticità relativamente uniforme di varie rocce, specialmente dei *Gneiss* di Crodo e d'Antigorio. e molto probabilmente dall'essersi manifestati i movimenti quando la generale compattezza era già stata originata dai metamorfismi. Però non mancano spostamenti e parziali discordanze, p. es. fra il *Gneiss* d'Antigorio e le rocce adiacenti; ma specialmente fra il *Gneiss* di Crodo (n. 1) ed i Micaschisti (n. 2).

Per effetto di tali spostamenti differenti zone variano molto di dimensioni da un luogo all'altro; p. es. i Micaschisti (n. 2) sono molto alti sul Toce e lungo la Cairasca; i *Gneiss* (n. 3) lo sono lungo il Devero, la Diveria e la valle Antigorio; i Calceschisti (n. 4) nelle Alpi di Devero e di Veglia, mentre son poco potenti in alto e nel lato S. E. dell'ellissoide. In luoghi più lontani serie diversissime di terreni vengono a contatto con iscomparsa dei terreni di età intermedia. Non mancano delle frane all'esterno delle pendici, p. es. sulla destra del Rio d'Ausone all'entrata nel Devero e specialmente lungo la sinistra della Cairasca fra il Rio di Varzo e il Rio Fresaia e in basso fra Chioso e Gebbo, le quali frane, avendo spostato talora masse ragguardevoli, fanno l'effetto di vere faglie. Non mancano sottili scontrorcimenti di strati specialmente visibili nei fini straterelli di scisti nodulosi e dei Calceschisti dei numeri 2 e 4. Non mancano poi varie curve secondarie, anche ortogonali fra loro, tanto a raggio assai ristretto, quanto a raggio assai ampio.

La più grandiosa curva, appunto quasi normale all'asse maggiore dell'ellissoide, manifestatasi nello spartiacque fra la Val Devero e la Cairasca, e gli strati implicati scendono piuttosto rapidamente dalla cresta del Cistella verso il pendio sinistro della Cairasca indi verso il Sempione sulla destra di questo torrente (fig. 7, 8).

Nell'ellissoide sopra detto il *Gneiss* più antico (n. 1) compare, appunto nelle vicinanze di Crodo e di Verampio sul Toce, in banchi orizzontali (fig. 1, 2) visibili per altezza di almeno m. 100.

I Micaschisti (n. 2), detti pure Micaschisti di Baceno, compaiono lungo il Toce per grande altezza ed estensione, e di qui s'internano più bassi ma

per assai lungo tratto nella Val Devero verso Baceno e fino quasi a Goglio (fig. 1, 2, 8). Ricompariscono poi nella diretta continuazione sotterranea della Val Devero, cioè nella parallela valle della Cairasca affluente alla Diveria (fig. 4, 6, 7, 8), dove acquistano una grande estensione ad ambedue i lati della valle da Varzo a Croso parallelamente alla galleria del Sempione che prolungasi 2600 m. a S. O. e più di 500 m. in basso.

Cominciamo ad esaminare il profilo di Val Devero lungo l'ala N. O. dell'ellissoide (fig. 1), dove compaiono tutte le rocce prima indicate, cioè il *Gneiss* di Crodo (n. 1) all'entrata nel Toce; i Micascisti granatiferi (n. 2) detti di Baceno, massimamente sviluppati ed accompagnati da marmi presso Baceno, da Calceschisti in vari punti, da scisti nodulosi in alto; il *Gneiss* d'Antigorio (n. 3), coperto talora da *Gneiss* a mica verde; i Calceschisti (n. 4) detti di Devero accompagnati da Scisti nodulosi, da Micascisti gneissici a due miche, e finalmente nell'alto nuovi *Gneiss* scistosi, gli *Gneiss* di Monteleone, (n. 5) coperti dall'Antigorite o Serpentino antigoritico (n. 6), della Rossa.

Le carte relative del Gerlach ⁽¹⁾ e quella recentissima svizzera (*Geologische Karte der Simplon Gruppe* 1898-1906) dal punto di vista topografico e salvo lievissime rettificazioni sono sostanzialmente esatte.

Da Verampio a Goglio le rocce n. 2 e 3 costeggiano il pendio della valle non però in modo continuo; bensì i Micascisti (n. 2) rimangono interrotti non solo a sinistra ma pur sulla destra del torrente di Ausone fino circa al Ponte, il quale tratto è occupato solo dal *Gneiss* d'Antigorio (n. 3). Anzi il *Gneiss* scende per un certo tratto, parmi per semplice frana esterna e conseguente faglia, anche a destra del torrente d'Ausone.

Lo stesso *Gneiss* occupa anche il tratto alla foce del Rio di Brumei che nella carta è assegnato al Micaschisto.

Il micascisto n. 2 è soggetto a lievi ondulazioni secondarie, per le quali lungo il Devero sparisce e riapparisce con pendenze leggermente variate; ma non è quasi affatto orizzontale come il Gerlach riteneva.

Le interpretazioni della stratigrafia date dai differenti autori sono però svariate. Eran prima due ed ora si potrebbero dire tre.

Il Gerlach supponeva che il *Gneiss* d'Antigorio (n. 3) formasse un'anticlinale completamente sdraiato, perciò orizzontale, dal Toce fino a Goglio con radice dalla parte del Toce. Gli schisti sovrastanti (n. 4) e quelli sottostanti (n. 2) riuniti con la qualifica di Micascisti, secondo lui ravvolgevano completamente il *Gneiss* ed incurvandosi si congiungevano insieme a Goglio. Il Traverso suppose invece che Micascisti (n. 2) e *Gneiss* (n. 3) a Goglio fossero troncati da una faglia, di fronte alla quale puntava a N. O. il Calceschisto più recente di Devero.

⁽¹⁾ H. Gerlach, *Die Penninischen Alpen*, Zürich (N. Denkschr. d. allg. schw. Gesellsch. Bd. XXIII).

La Carta Svizzera, per la parte italiana completata dallo Stella, ammette topograficamente la distinzione, ivi assai legittima, fra Micaschisti (n. 2) e Calceschisti (n. 4) ben riconosciuta per primo dal Traverso, ma stratigraficamente mantiene la supposizione che gli uni sieno sotterra uniti agli altri cambiando carattere litologico entro brevissimo spazio.

Io proposi con riserva una quarta interpretazione e questa la mantengo ora senza riserva. Il Micascisto (n. 2) da Verampio a Baceno sulla sinistra del Devero, ed un poco più a monte sulla destra, mantiene, come il sovrastante *Gneiss* una pendenza che sale fino a 30° verso N. O.; ma più oltre, mantenendosi pur sempre la pendenza verso N. O., il grado di essa va diminuendo. A Rivera il Cipollino, che assume talora la forma di calcare Bardiglio, ed il calcare bianco, ambedue marmorei, che si alternano nel Micaschisto, sono inclinati di 18°; più a monte, a Bevola, dove pur alcuni strati di *Gneiss* schistoso si alternano nel Micascisto, la pendenza si riduce a 10° a N. O.: da Croveo, dove il Micascisto apparisce sotto la chiesa, al Ponte essa è di 8° a N. N. O. Dopo il Ponte il Micascisto scompare per breve tratto cedendo il luogo al *Gneiss* d'Antigorio, però ritorna sulla destra del Devero rimpetto alla cascata del Rio di Agaro formando una piccola piega isolata alta una trentina di metri.

Fino al Passo rimane anche in fondo al torrente il *Gneiss* d'Antigorio, i cui strati pendono circa 10° a N. N. E. con tendenza verso la cresta del Cistella (fig. 8).

Il micascisto, granatifero e staurolitico, talora gneissico e cloritico, molto pieghettato, ricomparisce, ma soltanto sulla sinistra del Devero, a monte del torrente di Ausone, alzandosi una settantina di metri, con nuova piega lievemente pendente all'incontrario di quella precedente, cioè di 15° a E. S. E.; mentre a destra del Devero salvo un brevissimo tratto micascistoso un poco a monte del Ponte, rimane il *Gneiss* d'Antigorio. Poco più a monte pende 25° ad E. cioè sempre a ridosso alla cresta del Cistella, e poche centinaia di metri avanti al Ponte di Goglio scende da 18° a 27° verso N. 20 E. quasi a chiudere verso quella parte la nuova piccola piega scistosa.

Ivi il Micaschisto termina, interrotto dalle alte morene di uno degli ultimi periodi del ghiacciaio di Rio Bondolero.

Il *Gneiss* sovrastante (n. 3) lo ricopre regolarmente, e sotto Ausone verso il Devero, sempre sulla sinistra, chiude la breve piega dei Micaschisti (n. 2) del Ponte di Goglio con pendenza a N. N. O. Lungo il Devero è però interrotto anch'esso dall'alta morena con colossali trovanti di Calceschisto, specie intorno e sopra Cugnesco. Ritengo che continui anche fino all'alveo ed in profondità; però i banchi si trovano gradatamente molto assottigliati, ed alquanto scontorti, benchè senza che vi sia traccia di un ritorno di anticlinale ossia di una cupola sdraiata, ed in questo forse il concetto del Traverso è quello che meno si allontanava dai fatti.

Certo si è che i Calceschisti (n. 4) a loro volta coprono regolarmente il *Gneiss* (n. 3) e se in qualche punto localmente sopra Cugnesco hanno limitati scontrimenti e pendenze forti fin di 30° e 40°; però quasi universalmente e regolarmente pendono a N. O. di circa 10° sopra il *Gneiss*. Ivi i Calceschisti (n. 4) sono abbastanza diversi dai Micascisti sottostanti (n. 3); niuna continuità passa fra gli uni e gli altri; niun indizio vi è di curve che li colleghino: anzi i calcari e calceschisti che in talune carte recenti sono indicati in posto sotto il *Gneiss* alle case di Cugnesco sono semplici grandiosi trovanti del ghiacciaio di Rio Bondolero.

Se, come è possibile, sotto le morene e le frane di Goglio il *Gneiss* si assottiglia o eventualmente scompare per un certo tratto, come potrebbe verificarsi là dove una roccia così salda trovisi in mezzo ad altre disposte a lamina ed a strati sottilissimi, però è certo che in tal caso il Calceschisto (n. 4) ricopre direttamente il Micascisto (n. 2) con salto di età, ma regolarmente chiudendo l'ala N. O. dell'Ellissoide Toce-Sempione (¹).

(¹) Schmidt e Preiswerk, *Erläuterungen zur geologischen Karte der Simplongruppe* (Geol. Karte d. Schweiz, Zürich, 1908), Profilserie Taf. II, fig. 8); e Preiswerk, *Die Grünschiefer in Jura und Trias des Simplongebietes* (Beitr. z. Geolog. Karte d. Schweiz Bern, 1907, pag. 6, fig. 2) pubblicano una sezione quasi perfettamente parallela alla mia fig. 1, ma più orientale, che dalla valle di Binn pel Geisspfad passa pel Monte Orfano, per Agaro, pel Monte Forno e per la Tosa fin verso il Toce.

Essa traversa la zona di Antigori della Rossa, il *Gneiss* schistoso della zona di Monteleone e dell'Ofenhorn, i Calceschisti di Devero con la piccola zona di schisti anfibolici che io indicai a levante del Monte Orfano (C. De Stefani, *Sulla possibilità geologica di un solido sbarramento del Lago di Codèlago*, Torino, Unione tip. editrice, pag. 4), il *Gneiss* di Antigorio, e la piccola serie di Calcari e Calceschisti che forma la cima del M. Forno in continuazione alla zona dei Calceschisti di Devero. Gli strati superficiali sono rappresentati secondo le inclinazioni che si vedono sul posto, cioè quelli a N. O. del Geisspfad pendono verso S. Est, quelli a S. Est pendono a N. Ovest. Gli strati interni, che non si vedono, sono raffigurati secondo le idee del Preiswerk e degli altri, cioè secondo l'ipotesi dell'unicità degli *Gneiss*, dell'età recente dei Calceschisti, dei Micascisti e degli scisti anfibolici inclusivi, e secondo l'ipotesi del carreggiamento. Secondo me invece lo spaccato va inteso come tutti gli spaccati 1, 2, 3, 4, 5, 6, da me presentati. Invero il *Gneiss* d'Antigorio, coi sottostanti Micascisti di Baceno forma un anticlinale regolarissimo quale si vede continuando lo spaccato a S. Est oltre il Toce. I Calceschisti di Devero e di M. Forno, quantunque assai ridotti come in tutta la zona meridionale, coprono regolarmente l'anticlinale, passando oltre il Toce insieme con i pochi scisti anfibolici inclusivi, quali si trovano al Monte Lavone, all'Agarina e a N. dell'Alpe Colmine. Sopra regolarmente sta il *Gneiss* schistoso, e più lontano si ritroverebbe ancora la zona delle Rocce verdi, che ritengo possibile rappresentante della così detta zona di Ivrea, che secondo me corrisponde alla Antigorite della Rossa. A N. Ovest del Geisspfad nella Conca di Binn gli strati schistosi e gneissici pendono all'incontrario per effetto del rovesciamento generale verso la valle del Rodano. Accostandosi alla valle del Rodano i Micascisti ed i Calceschisti, che seguitano a contenere strati anfibolici, acquistano caratteri

La chiusura dell'ellissoide e la non continuazione delle rocce n. 4 con quelle n. 2 è anche più evidente sulla destra del Devero. Ivi il *Gneiss* d'Antigorio (n. 3) coperto da qualche strato di *Gneiss* a mica verde si nasconde ampiamente sotto la valle e separa nettamente i sottostanti Micascisti (n. 2) dai sovrastanti calcari del Rio Bondolero e dai Calceschisti (n. 4) (fig. 1).

Il Gerlach accennò come riprova dell'esistenza dell'anticlinale sdraiato i calcari inferiori della zona n. 4 sulla destra del Bondolero a Goglio presso la foce nel Devero, i quali calcari (n. 4) avrebbero avuto pendenza sottostante ai *Gneiss* di Antigorio; anzi lo spaccato che egli dà lungo il Devero è una combinazione di due cioè di quello della ripa destra e di quello della ripa sinistra, nella quale combinazione i calcari bassi del Bondolero girano sotto agli *Gneiss*. Nella realtà però quei cipollini e calcari marmorei, talora bardigliacei e molto quarzosi, hanno pendenza di 22° a E. N. E., quindi rimangono nettamente sovrastanti allo *Gneiss*; solo per una ripiegatura degli strati facilissima a verificarsi hanno direzione e pendenza locali alquanto diverse da quelle della massa dei Calceschisti (n. 4). Un poco più a monte e sempre sulla destra del Bondolero gli stessi calcari, talora alquanto scontorti, si voltano schiettamente a N. N. E. con una pendenza piuttosto forte (fig. 2) mentre i micascisti quarzosi, cloritici ed i calceschisti della stessa zona (n. 4) che succedono al di sopra acquistano rapidamente la inclinazione normale di N. N. O.

Dunque nemmeno la destra della Val Devero presenta indizi di anticlinali sdraiati.

sufficientemente diversi da quelli interni di Val Devero e terminano con scisti veramente Carboniferi e più recenti.

Lo stesso è a dire dei Profili 9, 10, 11, 12 dei citati Schmidt e Preiswerk, i quali rispettivamente si avvicinano ai miei 2, 3, 4, 5, 6; anzi i Profili 10, 11, 12 sono in parte paralleli ai miei, in parte, come gli altri, formano con essi un piccolo angolo. In questi profili dei due geologi tutti gli *Gneiss* a sinistra del Toce sono inopportunosamente segnati come *Gneiss* d'Antigorio ed i Micascisti di Baceno figurano connessi come effetto di metamorfismo regionale coi Calceschisti di Devero e sono inopportunosamente colorati nello stesso modo.

Matematica. — *Sulla determinazione di varietà dotate di proprietà intrinseche date a priori.* Nota del Corrisp. G. RICCI.

Fisica. — *Sulla determinazione dell'indice di rifrazione al microscopio.* Nota del Corrispondente C. VIOLA.

Chimica. — *Ricerche nel gruppo della colesterina. — La Fitosterina dell'olio della noce comune (*Inglans regia*).* Nota del Socio A. MENOZZI e di A. MORESCHI.

Le Note precedenti saranno pubblicate nel prossimo fascicolo.

Chimica. — *Ricerche nel gruppo della colesterina.* Nota VI. *Ulteriori osservazioni sulla bombicasterina e sulla presenza di colesterina nelle crisalidi del baco da seta.* Nota del Socio A. MENOZZI e di A. MORESCHI ⁽¹⁾.

In una Nota pubblicata nei Rendiconti di questa Accademia (Rendiconti, vol. XVII, 5^a serie, 1° sem. 1908, pag. 95), abbiamo esposti i risultati di ricerche compiute sul grasso delle crisalidi del baco da seta, e precisamente sulla parte non saponificabile del grasso medesimo.

I risultati delle nostre ricerche ci portavano a segnalare, nella parte non saponificabile di quel grasso, un prodotto del gruppo della colesterina, che si avvicina alla colesterina ordinaria per molti riguardi, ma che è sicuramente differente, come emerge dalle indagini fatte ed esposte nella Nota ricordata, prodotto a cui abbiamo dato il nome di bombicasterina; ed inoltre due idrocarburi della paraffina, di uno dei quali si è data la composizione ed il punto di fusione, e dell'altro il punto di fusione solamente. Si accennò inoltre alla presenza di altre sostanze non ancora ben definite.

Quella Nota si chiudeva con l'affermare che ciò che forma la maggior parte del prodotto colesterinico è sicuramente differente, per quanto vicino, dalla colesterina biliare; che d'altra parte alcuni risultati, e precisamente quelli ottenuti nella bromurazione di prodotto non perfettamente puro, indi-

⁽¹⁾ Ricerche eseguite nel Laboratorio di Chimica agraria della R. Scuola superiore di Agricoltura di Milano.

cavano che probabilmente, a fianco della bombicesterina vi sia anche, in quantità minore, la colesterina comune.

Abbiamo creduto necessario di chiarire questo punto, come allora promettevamo, ed ecco i risultati delle nostre ulteriori osservazioni, le quali ci hanno dimostrato in modo indubbio, che effettivamente a fianco della bombicesterina si contiene anche, in detto olio, in quantità minore, la colesterina ordinaria.

La parte non saponificabile del grasso greggio di crisalidi, la quale, ottenuta in seguito ad una prima saponificazione, rappresenta circa il 10 %, come abbiamo già indicato in altra Nota, dopo una seconda saponificazione si riduce a circa il 2,5 %. Questa parte non saponificabile, oltre a piccole quantità di prodotti non ben definiti, risulta da idrocarburi e da prodotti colesterinici.

Per separare rapidamente gli idrocarburi dal prodotto colesterinico, il migliore procedimento consiste nel trattare con alcool caldo acquoso (a 70° centesimali circa) nel quale gli idrocarburi non si disciolgono che in tracce, mentre il prodotto colesterinico si discioglie facilmente.

Separato dagli idrocarburi il prodotto colesterinico, se questo si sottopone a ripetute cristallizzazioni da alcool ed etere, si arriva dopo molto lavoro a separare la bombicesterina pura, fusibile a 148°, e da noi descritta.

Ma se il prodotto colesterinico greggio si trasforma in acetato e se questo si sottopone a cristallizzazione frazionata, si riesce ad ottenere due acetati, di cui uno fusibile a 113°-114° e l'altro fusibile a 129° C. Da quest'ultimo, per saponificazione, si ottiene la bombicesterina da noi descritta, fusibile senz'altro a 148° C.; dal primo si ha la colesterina ordinaria.

Un altro modo di separare i due prodotti consiste nell'addizionare bromo alla miscela degli acetati. Il bibromoacetato della colesterina ordinaria cristallizza facilmente e presto si purifica: la sua identità col bibromoacetato di colesterina è stata riconosciuta anche cristallograficamente (¹).

(¹) Ecco le osservazioni cristallografiche compiute dal prof. Artini e gentilmente comunicateci.

Bibromoacetato di colesterina		
	crisalidi	bile
	Osserv. Artini	Osserv. Zepharovich
(100) . (001)	82.36	82.9
(100) . (10I)	29.14	29.4
(001) . (I01)	68.10	68.47
(001) . (011)	68.7	68.17
(I12) . (001)	60.51	61.10
(I11) . (I12)	15.25	15.23
(I00) . (I11)	56.53	56.43
(100) . (011)	87.29	87.5
(I00) . (I12)	62.28	62.47

Riguardo alla proporzione precisa in cui i due composti sono presenti nel grasso delle crisalidi del baco da seta, si comprende come sia difficile stabilirla.

Dalle nostre osservazioni crediamo di poter ammettere che la colesterina comune rappresenti dal 13 al 14 % della miscela.

Risulta così dimostrato che nell'insetto da cui proviene il nostro materiale di studio, e precisamente nella crisalide del *Bombyx mori*, vi hanno due termini del gruppo della colesterina, e cioè la colesterina comune in piccola quantità, ed in quantità maggiore il nuovo termine, la bombicosterina.

Questi fatti sono in rapporto con quelli che altri ha rilevato dopo di noi e per altri insetti. Così il dott. Welsch ⁽¹⁾ dal grasso della *melolonta vulgaris* ha separato, oltre l'acetato della colesterina ordinaria, anche quello di un altro termine di questo gruppo, fondente a 124-125°, da cui una sterina fondente a 141-142°. Mentre in altri insetti (*Lytta vescicatoria*, *Octopus vulgaris* non ha riscontrato che la colesterina ordinaria.

Abbiamo preparato alcuni altri derivati della bombicosterina, che ora descriviamo.

Biidrobombicosterina. — Facendo passare idrogeno a lungo a traverso una soluzione di bombicosterina (dall'acetato f. 129) in etere etilico, in presenza di nero di platino, si giunge ad un prodotto che fonde a 134° e che risulta dall'addizione di due atomi di idrogeno: è quindi *biidrobombicosterina*. La sua soluzione cloroformica non dà con acido solforico la nota reazione di colore; non decolora la soluzione di bromo.

La sostanza ruota a destra il piano di polarizzazione della luce; per la soluzione cloroformica si ha:

$$[\alpha] D^{19^{\circ}C} = + 19,11$$

Forme osservate:

$$\{100\}, \{001\}, \{\bar{1}01\}, \{011\}, \{\bar{1}11\}, \{\bar{1}12\}.$$

Cristalli allungati secondo l'asse *y*.

I cristalli corrispondono perfettamente alla modificazione monoclinale del bibromoacetato della colesterina dalla bile preparato da Reinitzer e descritto da Zepharovich nella *Zeitschrift für Krystallographie* XV, 225.

⁽¹⁾ Dott. August Welsch, *Ueber das Vorkommen und die Verbreitung der Sterine in Tier- und Pflanzenreich*. Inaugural Dissertation Buchdruckerei I. Scherz. Offenbach a/M. 1909.

Con anidride acetica dà l'*acetato di biidrobombicesterina* fondente a 128° e la cui rotazione specifica è, in soluzione cloroformica,

$$[\alpha] D^{17^{\circ}C} = +13,45$$

Una determinazione dell'acetile, che conferma la natura dell'etere, permette di separare un prodotto che viene purificato per ricristallizzazione da alcool ed etere e che si identifica per il punto di fusione (133°-134° C) con la biidrobombicesterina.

Patologia — *Sopra un'alterazione sistemica delle vie commissurali dell'encefalo nell'alcoolismo cronico.* Nota del Socio E. MARCHIAFAVA e del prof. A. BIGNAMI.

Nel 1903 pubblicammo le osservazioni da noi eseguite in tre autopsie di alcoolisti, sui quali riscontrammo un'alterazione del corpo calloso presentandosi con tale costanza di caratteri che la stessa descrizione, quasi negli identici termini, poteva valere pei tre casi.

Richiamata l'attenzione nostra su tale lesione, che non era stata descritta prima di noi per quanto ci consta, nè è stata oggetto di altre pubblicazioni dopo la nostra, abbiamo potuto osservarla di nuovo con una certa frequenza, tanto che oggi disponiamo complessivamente di 12 casi dei quali alcuni sono stati raccolti dal prof. Nazari e dal dott. Ugolini, che ne fanno ora con noi oggetto di studio.

Lo studio di questo ricco materiale, sebbene non sia ancora completo, ci permette di aggiungere importanti nozioni a quanto abbiamo già scritto sull'argomento, nozioni le quali ci portano a ritenere che al quadro morboso in questione spetti una propria individualità così dal punto di vista clinico come da quello anatomo-patologico.

Innanzitutto, considerando i dati etiologici, possiamo confermare che l'alterazione descritta è in rapporto con l'alcoolismo. In qualche caso l'anamnesi parla anche di malattie veneree, le quali però si possono escludere in altri. Alcuni dei soggetti erano forti fumatori. Ma tutti erano noti come strenui bevitori di vino e, in generale, anche di liquori. Alcuni erano figli di alcoolisti e bevitori fin da ragazzi, e per lo più abbruttiti dall'alcool.

Sebbene da molti anni la nostra attenzione in tutte le autopsie sia rivolta ad esaminare lo stato anatomico del corpo calloso, non abbiamo trovato l'alterazione da noi descritta in nessun cadavere — sino ad ora — che non fosse d'individuo notoriamente alcoolista.

Quanto al decorso clinico presentato dai nostri malati, l'esperienza degli ultimi sei anni d'induce a ritenere come molto probabile che col progredire delle nostre conoscenze si potrà forse riuscire a riconoscere e diagnosticare in vita l'alterazione delle commessure encefaliche su cui ora richiamiamo l'attenzione. Infatti, sebbene i nostri malati siano stati in generale portati negli ospedali in condizioni così gravi che non potevano da sé raccontare la storia della propria malattia, nelle notizie raccolte dai parenti si nota una certa uniformità di dati, la quale ci fa pensare con fondamento che alla tipica e costante alterazione anatomo-patologica corrispondano una sindrome od un decorso clinico ben determinato.

Si tratta d'individui venuti a morte tra i 40 e i 65 anni (uno solo di essi aveva 39 anni), generalmente molto denutriti e — i più giovani — con segni di vecchiezza precoce. I primi sintomi della malattia si fanno risalire ad un tempo variabile fra i tre ed i sei anni. È verosimile però che il decorso sia anche notevolmente più lungo, poichè è presumibile che i fenomeni psichici iniziali siano sfuggiti alle incolte persone della famiglia. In tutti si è notato un progressivo decadimento intellettuale sino ad uno stato di confusione mentale o di demenza; uno stato d'eccitabilità esagerata e di irascibilità con aggravamenti accessionali fino ad atti di violenza; un'alterazione dell'affettività per cui, pur avendo intervalli nei quali si mostravano affettuosi verso le persone della famiglia, in generale, specialmente sotto l'azione del vino, erano violenti e malvagi; un pervertimento morale fino a commettere atti impudichi, per esempio di esibizionismo, verso persone della propria famiglia. Spesso presentavano tremori, od un disturbo della parola che viene descritto come una disartria. In tutti i casi, si sono verificati fenomeni accessionali sotto forma di *ictus*. Qualche volta l'*ictus* era seguito da convulsioni cloniche unilaterali o generalizzate di breve durata, altre volte da un'emiparesi transitoria. Qualche volta si è trattato di lipotimia, o di stati transitori che ricordano le assenze epilettiche. In un solo caso abbiamo trovato all'autopsia una pachimeningite emorragica bilaterale, a cui potevano riferirsi gli accessi apoplettiformi sofferti. In tutti gli altri casi rinvenimmo soltanto l'alterazione caratteristica commessurale.

Per lo più con un *ictus* apoplettiforme o epilettiforme comincia l'aggravamento progressivo. Al decadimento intellettuale e morale si aggiunge una progressiva debolezza motoria per cui l'infermo è costretto ad abbandonare il suo lavoro.

Come abbiamo già detto i nostri infermi sono stati sempre portati all'ospedale in condizioni gravissime, qualche volta deliranti. Spesso si è osservato uno stato di rigidità, ipertonìa, degli arti, più notevole da un lato, e grande debolezza motoria senza paralisi o paresi circoscritte; perdita di urina e di fecce; coscienza crepuscolare; quindi sopore e coma, nel quale, per lo più, è avvenuta la morte,

L'autopsia ci ha dimostrato che l'esito letale è avvenuto qualche volta per una malattia acuta, come una bronco-polmonite terminale, in un caso per un'enterocolite acuta: in due casi abbiamo trovato una nefrite cronica (rene granuloso ridotto di volume). In un caso la morte è avvenuta per soffocazione, in conseguenza dell'occlusione della laringe, prodotta da un pezzo di carne ingoiato pochi istanti prima dell'esito letale. Ma è degno di nota che, in vari dei nostri soggetti, le alterazioni dell'encefalo erano le sole lesioni anatomo-patologiche riconoscibili all'autopsia.

Restringendo quindi a queste la nostra attenzione, rileviamo innanzi tutto che in alcuni casi abbiamo riscontrato una sclerosi non grave delle arterie cerebrali, ma non sempre; le meningi lievemente iperemiche e qualche volta la Pia Madre un po' inspessita, ma senza aderenze patologiche alla corteccia sottostante. La lesione costante riguarda le vie commessurali.

Quanto al corpo calloso, non abbiamo che a riferirci, per quel che riguarda la sede e l'estensione dell'alterazione, a quanto ne abbiamo scritto nel 1903 ⁽¹⁾. Risulta da quella descrizione che si tratta di un'alterazione essenzialmente degenerativa circoscritta alla parte media della grande commessura interemisferica.

Notiamo però che quella descrizione si riferisce principalmente ai casi più avanzati. In questi la zona degenerata della trave si presenta, all'esame a fresco, di color grigio, e il corpo calloso nell'insieme, specie nel suo terzo medio, è alquanto assottigliato ed atrofico. Nei casi meno avanzati il colorito della zona degenerata è grigio roseo, e lo spessore del corpo calloso è nei limiti normali.

Ma quel che ci preme di aggiungere alla nostra antica descrizione, si è che la lesione non è limitata alla grande commissura interemisferica, ma si trova anche nella commissura anteriore e nei peduncoli cerebellari medi. Sebbene non possiamo affermare che ciò si verifichi in tutti casi, pur tuttavia consideriamo tale fatto come di grande importanza e caratteristico.

Nella seduta del 24 marzo 1907 Bignami presentò all'Accademia Medica di Roma dei preparati, dai quali risultava che, oltre la nota lesione del corpo calloso un'alterazione perfettamente simile poteva mettersi in evidenza nella commissura anteriore.

La degenerazione, nella commissura anteriore, non colpisce tutte le fibre, ma ne risparmia un sottile strato dorsale ed uno ventrale. Sembrano risparmiate le fibre della commissura olfattiva. La localizzazione della lesione nella com. ant. è dunque perfettamente simile a quella descritta nel corpo calloso, dove, come è noto, uno strato dorsale ed uno ventrale di fibre è sostanzialmente risparmiato dall'alterazione degenerativa, la quale è quindi circoscritta ad una zona o lamina intermedia, compresa cioè tra le due prime.

⁽¹⁾ Rivista di Patologia nervosa e mentale, 1903, Firenze.

Aggiungiamo ora che una lesione simile abbiamo trovato in due casi nel peduncolo cerebellare medio. Ed in un caso un'alterazione iniziale della stessa natura abbiamo veduta in alcuni dei fasci lunghi di associazione intraemisferici, mentre le vie brevi di associazione presentano caratteri normali.

Anche per quel che riguarda i caratteri istologici dell'alterazione possiamo confermare nei punti fondamentali la descrizione già datane. I vasi non presentano alterazioni notevoli, salvo una degenerazione ialina delle pareti ed un'anormale tortuosità con formazione d'insenature e di anse. Mancano segni di alterazioni proliferative o flogistiche delle pareti vasali; si possono vedere invece dei vasellini precapillari atrofici ed oblitterati. In alcuni casi si trovano quei fascetti vasali descritti dagli autori colla denominazione di *Gefäßspackete*.

Nei preparati alla Unna-Pappenheim non abbiamo trovato « plasmazellen ».

L'alterazione fondamentale — limitata alle zone descritte — riguarda le fibre nervose, nelle quali — come dimostra ad evidenza lo studio dei preparati alla Weigert-Pal — manca la guaina midollare: i cilindrassi, invece, come si vede specialmente in preparati alla Bilkowski, sono conservati, almeno nei tratti di tessuto dove l'alterazione è meno grave ed avanzata.

Da per tutto si nota un aumento della nevroglia e la presenza di molte cellule granulose.

Quanto alla natura della lesione, ci riserbiamo di ritornarci sopra in seguito nel lavoro completo, tanto più che abbiamo già iniziato ricerche sperimentali in proposito, le quali ci permetteranno di studiare i primi stadi della detta alterazione.

Per ora possiamo affermare, che negli alcoolisti cronici si trova con una certa frequenza una lesione tipica e caratteristica dell'encefalo, la quale si può mettere in rapporto col decorso e la sindrome clinica. Si tratta di una *alterazione degenerativa di origine tossica* che colpisce particolari segmenti o fasci di fibre delle vie commessurali dell'encefalo, e può essere quindi considerata come una malattia sistemica delle commissure.

Fisica. — *Oscillazioni termiche delle lampade a filamento sottile percorse da correnti alternate, e conseguente effetto rad-drizzatore per la presenza di armoniche pari.* Nota di O. M. CORBINO, presentata dal Socio BLASERNA.

1. Dopo le ricerche teoriche preliminari di Cranzer sulle oscillazioni termiche di un filamento sottile percorso da correnti alternate, l'Ebeling⁽¹⁾ ne fece oggetto di un ampio e interessante studio teorico e sperimentale. Non sembra accettabile il criterio seguito dall'Ebeling di ritenere cioè trascurabile la quantità di calore assorbita dal filamento nelle sue variazioni di temperatura; questa ipotesi però è senza conseguenze nei risultati teorici, poichè l'equazione da lui posta, e che regge l'impiego della potenza istantanea dissipata nel filo, comprende un termine che può anche interpretarsi come rappresentante quella quantità; anzi corrisponde soltanto ad essa quando il filamento è sottratto, nel vuoto, all'azione raffreddatrice delle correnti di convezione.

Dal punto di vista teorico è ancora da osservare che non sembra lecito ritenere costante la resistenza del filo nel computo della potenza istantanea svolta dalla corrente, esprimendola con $e_0 i_0 \sin^2 \omega t$ quando è $e_0 \sin \omega t$ la f. e. m. agente. Non è lecito, cioè, ritenere che le correnti restino sinusoidali malgrado la variazione periodica di resistenza del filamento. Sarebbe stato inoltre preferibile lasciare imprecisata, fin dove era possibile, la legge di emissione termica del filo, che non è certo nè quella di Newton supposta dal Cranz, nè quella di Dulong e Petit ammessa dall'Ebeling.

Infine la determinazione sperimentale delle temperature istantanee fatta col rilievo all'oscillografo della curva delle tensioni agli estremi del filamento e della curva dell'intensità (le quali due curve permettono di dedurre in ogni istante la resistenza vera del filamento e quindi la sua temperatura) sono, nel caso delle lampade a incandescenza, malsicure, come lo stesso A. dichiara; e ciò a causa della piccolezza della corrente che traversa la lampada. Ed è perciò che mentre egli non poté constatare in modo misurabile uno spostamento di fase tra le variazioni della potenza e quelle della temperatura, i valori ottenuti come limiti estremi di variazione della temperatura, con correnti alternate di diversa frequenza, farebbero ritenere che quel ritardo esisteva, cambiando di valore con la frequenza.

⁽¹⁾ Ebeling, Ann. d. Physik, 27, p. 391, 1908.

Per la importanza teorica e tecnica del problema mi è parso interessante assoggettarlo a una trattazione nuova, che mentre migliori notevolmente la teoria del fenomeno, ne permetta lo studio sperimentale in modo indipendente dai rilievi oscillografici. I primi risultati delle mie ricerche formano l'oggetto di questa Comunicazione.

2. Sia $f(T)$ la emissione totale del filo corrispondente alla temperatura assoluta T ; c la sua capacità calorifica media (in unità meccaniche) nei limiti tra cui oscilla la temperatura e a il coefficiente di variazione termica della resistenza nei medesimi limiti; t il tempo; $e_0 \sin \omega t$ la f. e. m. sinusoidale agente agli estremi del filo; ϑ la temperatura del filo contata dalla sua temperatura media T_m , r_m la sua resistenza alla temperatura T_m — Si avrà allora evidentemente:

$$c \frac{dT}{dt} + f(T) = \frac{e_0^2 \sin^2 \omega t}{r_m (1 + a\vartheta)}$$

Accetteremo per semplicità una delle ipotesi supposte da Ebeling; che cioè ϑ sia piccolo di fronte a T_m , cosicchè sia lecito tener conto solo delle grandezze di prim'ordine rispetto a $\frac{\vartheta}{T_m}$.

Si avrà allora sviluppando $f(T_m + \vartheta)$ in serie di Taylor limitata al secondo termine:

$$\begin{aligned} c \frac{d\vartheta}{dt} + ca\vartheta \frac{d\vartheta}{dt} + f(T_m) + a\vartheta f'(T_m) + \vartheta f''(T_m) &= \frac{e_0^2 \sin^2 \omega t}{r_m} \\ &= \frac{e_0^2}{2r_m} (1 - \cos 2\omega t). \end{aligned}$$

Supporremo inoltre, e l'ipotesi si giustifica facilmente, che entro i limiti d'approssimazione stabiliti il secondo termine sia trascurabile.

Si avrà, intanto,

$$f'(T_m) = \frac{e_0^2}{2r_m} = W$$

ove W indica la potenza media spesa nel filo; e inoltre, posto;

$$Q = af'(T_m) + f''(T_m)$$

sarà:

$$c \frac{d\vartheta}{dt} + Q\vartheta = -\frac{e_0^2}{2r_m} \cos 2\omega t.$$

Siamo condotti, per la forma, alla equazione differenziale che regge l'intensità d'una corrente in un circuito induttivo di resistenza Q , e auto-induzione c , ai cui estremi agisca una f. e. m. sinusoidale; quindi ϑ oscil-

lerà sinusoidalmente con pulsazione 2ω e con un ritardo φ rispetto alla grandezza $-\frac{e_0^2}{2r_m} \cos 2\omega$; si potrà porre cioè:

$$\mathcal{J} = \Theta \cos (2\omega t - \varphi) \quad (1)$$

con

$$\Theta = -\frac{e_0^2}{2r_m} \frac{\cos \varphi}{Q} \quad (2)$$

e

$$\text{tang } \varphi = \frac{2c\omega}{Q} \quad (3)$$

In particolare se l'emissione seguisse una legge analoga a quella di Stefan, con un esponente β :

$$f(T) = sT^\beta$$

si avrebbe:

$$\Theta = -\frac{\cos \varphi}{a + \frac{\beta}{T_m}}$$

$$\text{tang } \varphi = \frac{2c\omega}{W \left(a + \frac{\beta}{T_m} \right)}$$

Queste ultime formole si identificano con quelle di Ebeling quando si faccia $a = 0$; si riconosce subito che questo conduce a divergenze non trascurabili, anche assumendo per a il valore $\frac{1}{1500}$ determinato sperimentalmente da lui col pirometro Wanner per i filamenti metallici a temperatura elevata.

Lasciando imprecisata, come nelle (2) e (3), la legge di emissione, si può osservare che la tangente dell'angolo φ è proporzionale alla capacità termica del filo e alla frequenza della corrente; mentre la variazione massima Θ della temperatura è proporzionale a $\cos \varphi$.

Se ne deduce l'importanza della determinazione di φ per una data frequenza. Tale determinazione può esser fatta indirettamente, ma con molta esattezza, profittando d'una interessante proprietà del filamento di cui la teoria ci rivelerà tosto l'esistenza.

3. Supponiamo, invero, di far agire sul filo la somma di due forze e. m. di diverse pulsazioni, ω e ω_1 , e siano esse $e_0 \sin \omega t$ ed $e_1 \sin (\omega_1 t - \gamma)$.

Si avrà, ponendo ancora:

$$T = T_m + \mathcal{J}$$

con le medesime ipotesi sulla grandezza di $\frac{\mathcal{P}}{T_m}$:

$$c \frac{d\mathcal{P}}{dt} + f(T_m) + Q\mathcal{P} = \frac{e_0^2 + e_1^2}{2r_m} - \frac{e_0^2}{2r_m} \cos 2\omega t - \frac{e_1^2}{2r_m} \cos 2(\omega_1 t - \gamma) + \\ + \frac{e_0 e_1}{r_m} \left\{ \cos [(\omega - \omega_1) t + \gamma] - \cos [(\omega + \omega_1) t - \gamma] \right\}$$

e perciò

$$W = f(T_m) = \frac{e_0^2 + e_1^2}{2r_m}$$

Supponiamo adesso che sia:

$$2\omega = \omega_1$$

cioè che la seconda f. e. m. sia di frequenza doppia della prima; sarà:

$$c \frac{d\mathcal{P}}{dt} + Q\mathcal{P} = -\frac{e_0^2}{2r_m} \cos 2\omega t - \frac{e_1^2}{2r_m} \cos [4\omega t - 2\gamma] + \\ + \frac{e_0 e_1}{r_m} \left\{ \cos (\omega t - \gamma) - \cos (3\omega t - \gamma) \right\}$$

Si deduce che \mathcal{P} costerà di quattro parti oscillanti sinusoidalmente con le pulsazioni ω , 2ω , 3ω e 4ω . Indicandole rispettivamente con \mathcal{P}_1 , \mathcal{P}_2 , \mathcal{P}_3 , \mathcal{P}_4 , ponendo perciò:

$$\mathcal{P} = \mathcal{P}_1 + \mathcal{P}_2 + \mathcal{P}_3 + \mathcal{P}_4$$

con i valori massimi Θ_1 , Θ_2 , Θ_3 , Θ_4 e i ritardi φ_1 , φ_2 , φ_3 , φ_4 , si potrà esprimere la resistenza istantanea r del filo con

$$r = r_m [1 + a (\mathcal{P}_1 + \mathcal{P}_2 + \mathcal{P}_3 + \mathcal{P}_4)];$$

e quindi, dato l'ordine di grandezza di a , prossimo a $\frac{1}{1500}$, l'intensità i della corrente sarà misurata da

$$i = \frac{e_0 \sin \omega t + e_1 \sin (2\omega t - \gamma)}{r_m} [1 - a (\mathcal{P}_1 + \mathcal{P}_2 + \mathcal{P}_3 + \mathcal{P}_4)]$$

Associando il termine $e_0 \sin \omega t$ con \mathcal{P}_1 che varia con la stessa pulsazione ω , e il termine $e_1 \sin (2\omega t - \gamma)$ con \mathcal{P}_2 che varia con la pulsazione 2ω , si otterrà un sistema di due termini *indipendenti dal tempo*; cosicchè il filamento, malgrado sia sottoposto a f. e. m. alternative, sarà *traversato da una corrente variabile avente una componente continua*.

Indicandola con I sarà, come è facile riconoscere,

$$I = -\frac{a}{r_m} \left[e_0 \Theta_1 \sin(\varphi_1 + \gamma) + e_1 \Theta_2 \sin(\varphi_2 - \gamma) \right] \quad (4)$$

E poichè

$$\begin{aligned} \Theta_1 &= \frac{e_0 e_1}{r_m} \frac{\cos \varphi_1}{Q} \\ \Theta_2 &= -\frac{e_0^2}{2r_m} \frac{\cos \varphi_2}{Q} \end{aligned}$$

sarà

$$\begin{aligned} I &= \frac{e_0^2 e_1}{2r_m^2} \frac{a}{Q} \left[-2 \cos \varphi_1 \sin(\varphi_1 + \gamma) + \cos \varphi_2 \sin(\varphi_2 - \gamma) \right] \\ &= -\frac{e_0^2 e_1}{2r_m^2} \frac{a}{Q} \left[(\sin 2\varphi_1 - \frac{1}{2} \sin 2\varphi_2) \cos \gamma + (\cos^2 \varphi_2 + 2 \cos^2 \varphi_1) \sin \gamma \right] \end{aligned}$$

ovvero, ponendo:

$$A = \sin 2\varphi_1 - \frac{1}{2} \sin 2\varphi_2$$

$$B = \cos^2 \varphi_2 + 2 \cos^2 \varphi_1$$

sarà

$$I = -\frac{e_0^2 e_1}{2r_m^2} \frac{a}{Q} \left[A \cos \gamma + B \sin \gamma \right] \quad (5)$$

Si ha poi

$$\tan \varphi_1 = \frac{c\omega}{Q}, \quad \tan \varphi_2 = \frac{2c\omega}{Q}$$

cioè

$$\tan \varphi_2 = 2 \tan \varphi_1 \quad (6)$$

Indicando, perciò, con I' e I'' le componenti di corrente continua che corrispondono ai valori 0° e 90° di γ , cioè le componenti continue delle correnti ottenute secondo che le due f. e. m. agenti sono, all'origine, in fase o in quadratura, sarà:

$$\frac{I'}{I''} = \frac{\sin 2\varphi_1 - \frac{1}{2} \sin 2\varphi_2}{2 \cos^2 \varphi_1 + \cos^2 \varphi_2} = \frac{A}{B}$$

E posto:

$$\tan \varphi_1 = \frac{c\omega}{Q} = K$$

si deduce facilmente

$$\frac{I'}{I''} = \frac{2K^3}{1 + 3K^2} = \frac{2 \tan^3 \varphi_1}{1 + 3 \tan^2 \varphi_1}$$

Così dal rapporto delle due correnti continue I' e I'' si potrà determinare φ_1 e quindi il ritardo corrispondente a qualunque frequenza, senza che occorra conoscere la legge di emissione del filo, nè la sua capacità calorifica, nè il suo coefficiente di temperatura, nè alcun altro elemento.

Si potrà poscia dedurre, per mezzo della (4), il valore di $a\Theta_1$ e di $a\Theta_2$, e quindi supposta la conoscenza di a , necessaria anche col metodo oscillografico, si otterranno i valori limiti tra cui, nei diversi casi, oscilla la temperatura del filo.

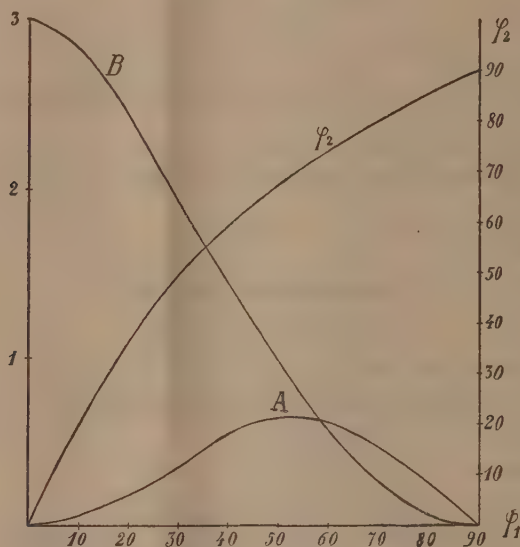


FIG. 1.

4. Come risulta dalla (5) la f. e. m. di pulsazione doppia ha una diversa influenza secondo che sia $\gamma = 0$ ovvero $\gamma = 90$. Tenendo conto della (6) ho calcolato i valori di A e B (cui son proporzionali I' e I'') corrispondenti ai diversi valori possibili di φ_1 ; i risultati servirono per costruire le curve della fig. 1 di cui una rappresenta anche la dipendenza tra φ_2 e φ_1 espressa dalla (6). Si vede da queste curve che B decresce sempre fino a zero col crescere di φ_1 ; mentre A, partendo da zero raggiunge un massimo e poi torna a decrescere fino a zero. Per piccoli valori di φ_1 (cioè della capacità calorifica del filo e della frequenza della f. e. m.) B è fortemente superiore ad A; l'opposto avviene a partire da un valore di φ_1 eguale a circa 57° . Si comprende così ancora una volta che dal rapporto $\frac{I'}{I''}$, eguale ad $\frac{A}{B}$, si

possa avere un mezzo squisito di valutazione di φ_1 , tutto riducendosi alla misura di due correnti continue. Occorrerà perciò creare nel circuito in cui è inserita la lampada una f. e. m. alternativa di frequenza doppia della principale, cioè la seconda armonica di questa, facendo in modo che se ne possa regolare e conoscere la fase dell'origine. Per una determinata potenza totale $\frac{e_0^2 + e_1^2}{2r_m}$ spesa nella lampada, cioè per una determinata temperatura media raggiunta dal filo, la componente di corrente continua sarà massima, come è facile riconoscere, quando è

$$e_0^2 = 2 e_1^2$$

cioè quando la seconda armonica fornisce un terzo dell'energia complessiva.

Si noti infine che ai valori zero e 90° di γ corrispondono per la f. e. m. totale agente le due note forme dell'onda che presenta nel 1° caso la simmetria nei valori massimi, positivo e negativo, rispetto allo zero; mentre nel secondo una delle semionde è più depressa dell'altra. In quest'ultimo caso l'effetto raddrizzatore prodotto dalla lampada si potrebbe anche giustificare intuitivamente; non è lo stesso però del primo caso.

5. Accingendomi ad eseguire delle esperienze nell'ordine di idee sopra esposto, che saranno completate con ricerche fotometriche sulla luminosità del filamento nelle diverse fasi della corrente, ho voluto anzitutto confermare per via diretta il singolare comportamento previsto dalla teoria, che cioè il filamento, percorso da due correnti alternate di cui l'una di periodo doppio di quello dell'altra, funzionerebbe da raddrizzatore parziale delle correnti; costituendo così il primo esempio (per quanto è a mia conoscenza) di produzione di correnti continue per effetto di f. e. m. alternative agenti in un circuito puramente metallico.

E l'esperienza ha appunto verificato la previsione. Non era possibile, com'è naturale, ricorrere alla f. e. m. alternata della rete di città profittando della eventuale presenza in questa della seconda armonica; poichè la curva della f. e. m. è ordinariamente simmetrica e manca perciò della seconda armonica e in generale di tutte quelle di posto pari. Per raggiungere l'intento nel modo più semplice ho ricorso al seguente ripiego:

La corrente alternata di città (42 periodi, 105 volt) traversata una lampada Z da 50 candele (fig. 2) passa per un rocchetto B in cui è introdotto un lungo fascio di fili di ferro; poscia si biforca tra una resistenza non induttiva R e un circuito derivato costituito da una grandissima autoinduzione S (secondario d'un piccolo rocchetto di Ruhmkorff) e da un galvanometro G per correnti continue (Hartmann e Bruan, tipo Deprez D'Arsonval). Con ciò, a causa della grande impedenza di S, il galvanometro viene percorso da una corrente alternata debolissima, che lascia l'equipaggio quasi

in quiete, specialmente se esso è alquanto pesante; rimangono solo dei lievissimi tremiti intorno allo zero. La presenza di una tenue componente continua della corrente, alla quale non è più d'ostacolo l'elevata induttanza di S , ma solo la sua resistenza ohmica, dove tosto rivelarsi con una deviazione permanente del galvanometro. E questa infatti si constata nettamente appena venga creata nel circuito la seconda armonica dell'onda fondamentale, ordinariamente mancante. Basta a tal fine inviare per mezzo del tasto t una corrente continua nella bobinetta C che circonda l'altro estremo del

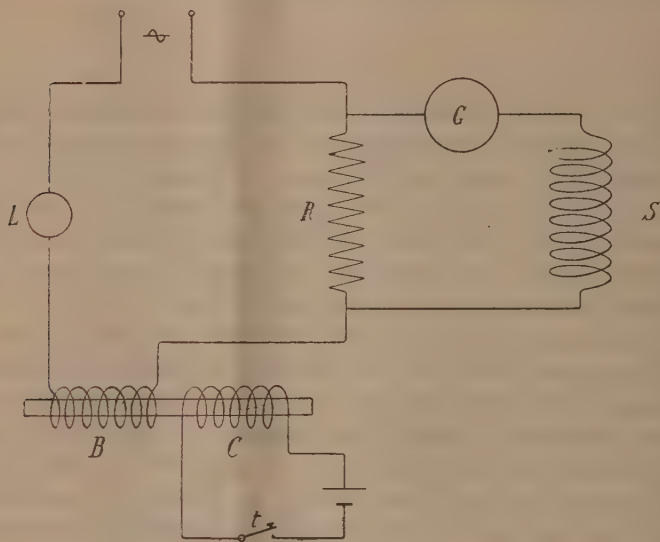


FIG. 2.

fascio di fili di ferro; e invero i cicli di magnetizzazione del ferro diventano con ciò dissimmetrici e questo crea una dissimmetria nella f. e. m. agente agli estremi della lampada, dissimmetria che, com'è naturale, non produrrebbe alcuna componente di corrente continua in un circuito a resistenza costante. Nelle condizioni da me realizzate, pur essendo molto debole la seconda armonica introdotta nella f. e. m. di città, la componente di corrente continua che traversava l'intero circuito era di circa 1 milliampere, sopra 500 milliampere circa di corrente alternata; era quindi facilmente percepibile e misurabile, e restava ancora misurabile sostituendo alla lampadina a filamento metallico un'altra a filamento di carbone capace di assorbire la stessa potenza elettrica; nel qual caso però la deviazione segnata dal galvanometro s'invertiva e si riduceva ad un decimo. Anche senza la chiusura della corrente continua in C operata dal tasto t si ottengono talvolta delle de-

viazioni incostanti al galvanometro; esse son dovute evidentemente a eventuali dissimetrie create nelle due semionde della f. e. m. di città da particolari ricevitori disposti nella rete, come ad esempio dalle lampade ad arco.

Resta con ciò dimostrata la proprietà prevista dalla teoria; e i rilevanti effetti ottenuti che saranno molto intensificati accrescendo l'ampiezza della seconda armonica, lasciano sperare che la ricerca di cui è esposto il piano in questa Nota condurrà a risultati non privi d'interesse.

Fisica. — *Sul comportamento magneto-ottico di alcune linee spettrali.* Nota di MARIO TENANI, presentata dal Corrispondente A. BATTELLI.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Fisica-Chimica — *Su l'ottica dell'oro colloidale.* Nota di LUIGI ROLLA, presentata dal Corrispondente A. GARBASSO ⁽¹⁾.

1. Poichè i risultati sperimentali e le considerazioni teoriche fanno ritenere inaccettabile l'ipotesi secondo la quale le particelle dei metalli colloidali sono da considerarsi come risonatori ⁽²⁾, l'unica via per affrontare i problemi che nascono dallo studio ottico di questa categoria di *dispersoidi* rimane quella tracciata per la prima volta da Lord Rayleigh ⁽³⁾. Generalizzando e mettendo sotto una nuova luce le formule del fisico inglese Mie ⁽⁴⁾ sviluppò una teoria che porta una grande chiarezza in queste ricerche, in modo da permettere le brillanti verificazioni sperimentali di Steubing ⁽⁵⁾.

Per semplicità egli ammise che le particelle siano sferiche, ma, per quanto malagevole per la grande complicazione delle formule che non sempre si presterebbero al calcolo numerico, la teoria potrebbe esser fatta anche nell'ipotesi che esse siano ellissoidiche o cilindriche, il che forse corrisponderebbe con maggior approssimazione ai risultati dell'esperienza. Un'onda

⁽¹⁾ Lavoro eseguito nell'Istituto di Chimica generale della R. Università di Genova, diretto dal prof. Guido Pellizzari.

⁽²⁾ Ehrenhaft, *Annalen der Physik*, XI, 489 (1903).

⁽³⁾ *Phil. Mag.* (3) 41, 107, 274, 447; (5) 12, 81; 47, 375.

⁽⁴⁾ *Annalen der Physik*, XXV, 377 (1908).

⁽⁵⁾ *Ibid.* XXVI, 329 (1908).

piana che si propaghi nel mezzo in cui sono sospesi i granuli, viene da questi in parte assorbita e in parte riflessa: l'assorbimento e la riflessione si possono calcolare in modo rigoroso.

E dalle formule che si ottengono, si deduce che la maggior parte della luce per esempio per l'oro va perduta nelle particelle (le quali assorbono massimamente nel verde), e il resto viene riflesso [il massimo del potere riflettente è nel rosso-giallo]. Ma le piccole particelle assorbono molto e riflettono poco; per quelle più grosse avviene il contrario. Le prime appaiono verdi nell'ultramicroscopio e le altre, aranciate; mentre il colloide è rispettivamente rosso e bleu.

L'oro violetto dovrebbe essere costituito dalla miscela dei due.

Ma un interessante conseguenza della teoria è che l'oro colloidale le cui particelle hanno un diametro inferiore ai $10\ \mu\mu$, ha un assorbimento caratteristico che dipende solo dalla concentrazione ossia dalla quantità del metallo sospeso, e non dal grado di *dispersione*. La legge di Beer, che per i colloidi ricchi di submicroni non è valida ⁽¹⁾, qui deve essere rigorosamente verificata.

E si mostra soprattutto interessante lo studiare lo stato di disgregazione limite per il quale l'ultramicroscopio non fornisce più alcun criterio sicuro sulla grandezza dei granuli, avvicinandosi il diametro di questi a quelli delle molecole.

La maggior parte dei colloidi inorganici e specialmente certi ossidi metallici può, secondo le ricerche di Biltz e Geibel ⁽²⁾ essere preparata in modo, da apparire quasi otticamente omogenea.

L'idrosolo di oro si può ottenere molto ricco di *amicroni*, e ciò è notevole perchè sta ad indicare che, trattandosi di un corpo con un potere rifrangente così grande, la suddivisione è estremamente spinta, e, secondo certe considerazioni di Zsigmondy ⁽³⁾ i granuli hanno delle dimensioni dell'ordine di $1\ \mu\mu$.

Anzi è riuscito a Zsigmondy ⁽⁴⁾ di preparare con un metodo ingegnoso, sebbene non esente da critica, questo idrosolo, e gradualmente, tutti gli altri con un grado meno alto di suddivisione.

2. I metodi per ottenere l'idrosolo di oro quasi esclusivamente amicronico, sono diversi, e intanto quello fondato su l'azione della gelatina sul cloruro d'oro merita uno studio accurato. Se si prende della gelatina gonfiata in acqua a 30° , e poi diluita fino al $0,5\%$, $0,2\%$, $0,1\%$, $0,01\%$, e si mescola con una soluzione diluita di cloruro d'oro, portando all'ebulli-

⁽¹⁾ Scarpa, Kolloid Zeitschrift, 2, Suppl. II, I (1908).

⁽²⁾ Gött. Nachrichten 2 (1906).

⁽³⁾ Zeitschrift für Elektrochemie (1906) pag. 632.

⁽⁴⁾ Ibid.

zione, per un certo tempo (circa 10 minuti) si nota il comparire e l'intensificarsi del colore rosso caratteristico dell'oro colloidale. Io ho stabilito che osservando all'ultramicroscopio la gelatina che servì a preparare questo colloide e poi il colloide stesso, si vede apparire un eguale cono luminoso e i pochi granuli che si possono discernere sono in egual numero, almeno approssimativamente.

Lo stesso accade aggiungendo alla miscela di gelatina e di cloruro d'oro un riduttore come la formalina. Dunque il sale prima d'essere ridotto è assorbito dai granuli (in grandissima parte *amicroni*) della gelatina, e ciò spiega perchè il colloide non è più precipitato dagli elettroliti nemmeno in fortissime concentrazioni, nè, per azione di questi, cambia colore. Non è più dunque possibile in questo caso la definizione del « numero d'oro ». Infatti per ottenere il colore violetto e bleu è necessario aggiungere un sale, (per es. K_2SO_4) ed elettrolizzare il liquido per un certo tempo, che dipende dalla concentrazione del sale aggiunto, della gelatina ⁽¹⁾, e dall'intensità della corrente.

Questi colloidi hanno bensì dei granuli piccolissimi, ma per essi non si possono verificare tutte le condizioni imposte dalla teoria.

Meglio, per questo scopo, seguire un'altro metodo per la preparazione dei liquidi da sottoporre alle varie misure, per esempio ridurre il cloruro d'oro con una sostanza appropriata.

Io ho utilizzato la glicerina. Questa, secondo che agisce in presenza di carbonato potassico o sola, dà un idrosolo meno o più ricco di *submicroni*, e il colore conseguentemente cambia con continuità. Il metodo conduce senz'altro allo scopo quando venga eseguito così: alla soluzione diluita di cloruro d'oro si aggiunge l'alcali e la glicerina, oppure la glicerina sola. Non è necessario raggiungere la temperatura di ebollizione per vedere il liquido assumere un colore che va man mano diventando più intenso. Spesso per le preparazioni contenenti poco alcali, si ha dapprima una colorazione azzurra che in pochi istanti passa al violetto rosso. La seguente tabella riassume i risultati ottenuti. La concentrazione fu sempre calcolata in modo che su 127 centimetri cubici di liquido 25 fossero di soluzione 6 ‰ di cloruro d'oro. La glicerina (soluzione al 20 % in volume) fu sempre messa nella quantità di 2 centimetri cubici. Il numero di questi si può del resto aumentare senza ottenere un cambiamento nell'idrosolo.

(¹) Non esiste una relazione semplice tra la quantità percentuale di gelatina e la sua azione stabilizzante. Soluzioni colloidali ottenute con gelatina molto diluita [0,001 ‰] sentono l'azione degli elettroliti, ma quelle ottenute con gelatina sempre più concentrata a partire da un certo limite, [per es. 0,05 ‰] sono ugualmente stabili.

TABELLA I.

Num. d'ord.	cc. $K_2CO_3 \frac{N}{18}$	cc. H_2O	Colore
I	0,0	100	azzurro (per trasparenza)
II	1,0	99	azzurro (per trasparenza)
III	2,0	98	bleu violetto (per trasparenza)
IV	2,2	97,8	violetto
V	2,5	97,5	violetto
VI	3,0	97,0	rosso-violetto
VII	10,0	90,0	rosso
VIII	20,0	80,0	rosso
IX	50,0	50,0	rosso

La ricerca sistematica ultramicroscopica su questa serie di idrosoli fu eseguita con apparecchio Siedentopf e Zsigmondy fornitomi dalla casa Zeiss. La lampada ad arco per l'illuminazione veniva alimentata dalla corrente stradale a 110 volts mentre tre ohms di resistenza erano in circuito.

L'aspetto generale del cono luminoso a partire dall'idrosolo VI non varia, nemmeno nel IX nel quale pure non si riesce più a scorgere alcun granulo che spicchi sopra la striscia biancastra luminosa. Del resto i submicroni dei primi due sono numerosissimi, e ciò si riconosce anche ad occhio nudo osservando che il fenomeno di Tyndall si mostra in modo spiccatissimo. Questi due colloidi non sono molto stabili e dopo circa 40 ore lasciano deporre una parte dei granuli; i quali, all'ultramicroscopio appariscono, almeno nella massima parte, rossastri. Questa colorazione però si mantiene anche per quelle scarse particelle che si vedono, negli altri colloidi della serie, spiccare sul cono luminoso.

Le misure sono riportate nella tabella seguente, nella quale il « numero dei granuli » si riferisce appunto a queste particelle.

TABELLA II.

	Numero dei granuli per mm^3
I	$4 \cdot 10^7$
II	$2 \cdot 10^7$
III	$5 \cdot 10^5$
IV	$3 \cdot 10^5$
V	
VI	$9,3 \cdot 10^4$
VII	$7,8 \cdot 10^4$
VIII	$2 \cdot 10^4$
IX	0

3. L'idrosolo IX si presta dunque egregiamente alla verifica di una delle conseguenze della teoria, giacchè per esso la legge di Beer deve essere rigorosamente valida. Infatti la presenza del cono luminoso rivela l'esistenza di un numero stragrande di *amicroni* (il cui diametro è al disotto di $10\ \mu\mu$).

Per assorbimento s'intende qui la diminuzione di intensità luminosa che subisce un fascio di raggi che attraversi lo strato di 1 millimetro di colloide. Collo spettrofotometro dunque fu misurato il rapporto $\frac{I}{I_0}$ della intensità, e il coefficiente di assorbimento calcolato colla relazione

$$I = I_0 \cdot 10^{-kx}$$

dove x è lo spessore in millimetri dello strato assorbente.

Lo spettrofotometro adoperato era del tipo Glans, fornito dalla ditta Schmidt e Haensch di Berlino (¹). Le misure furono eseguite con luce bianca e la sorgente luminosa era una lampada Nernst (110 volts, 1 ampère). I valori ottenuti sono riportati nella seguente tabella:

TABELLA III.

λ	Strato assorbente 50 mm. Concentrazione $5 \cdot 10^{-8}$ gr. di oro per mm ³			Strato: 100 mm. Conc. $2,5 \cdot 10^{-8}$		Strato: 150 mm. Conc. $1,66 \cdot 10^{-8}$	
	K	k		k		k	
650	0,0097	0,0090		0,0095			
595	0,0239	0,0241		0,0243			
550	0,0380	0,0380		0,0378			
515	0,0320	0,0319		0,0316			
488	0,0271	0,0278		0,0270			
468	0,0237	0,0236		0,0235			

Questi valori provano dunque che per questo idrosolo è valida la legge di Beer.

4. Ma le misure ultramicroscopiche sopra riferite suggeriscono delle ricerche spettrofotometriche a fine di stabilire delle relazioni quantitative tra la variazione graduale del colore e il rapporto tra il numero di amicroni e quello dei submicroni. Ma per far ciò bisogna ammettere alcune ipotesi che non si possono verificare direttamente. Ipotesi di questo genere sono del resto sempre accettate quando si fa la determinazione del diametro dei granuli.

(¹) Debbo ringraziare il prof. Barlocco direttore del Laboratorio di chimica clinica presso la R. Clinica medica dell'Università, per avermi messo gentilmente a disposizione questo apparecchio.

Dobbiamo dunque ammettere che, o tutto il cloruro passa allo stato di granulo colloidale (amicrone o submicrone), riducendosi, oppure il rapporto tra la concentrazione dell'oro sospeso e quella dell'oro molecolare sia costante nei vari idrosoli considerati. Allora, essendo in questi la concentrazione complessiva sempre costante, la variazione dell'assorbimento per le varie lunghezze d'onda dipenderà dal rapporto fra l'oro amicronico e quello submicronico. Che poi l'ipotesi fatta possa essere senza difficoltà accettata, si deduce dalla stessa osservazione ultramicroscopica. A parità d'intensità luminosa tutti gl'idrosoli della serie che va da VI a IX non hanno, come è già stato riferito più sopra, delle differenze apprezzabili nel cono luminoso nel quale i submicroni sono relativamente pochissimi e il loro numero varia di poco.

Le misure, data la cura grande che richiedono, furono ristrette ai colloidi II, IV, VI, IX, e sono riferite nella tabella seguente:

TABELLA IV.

λ	II	IV	VI	IX
650	0,0291	0,0240	0,0197	0,0097
595	0,0343	0,0295	0,0299	0,0239
550	0,0386	0,0378	0,0374	0,0380
515	0,0297	0,0313	0,0303	0,0320
488	0,0260	0,0272	0,0269	0,0271
468	0,0202	0,0202	0,0240	0,0237

Se noi consideriamo l'assorbimento nel rosso (per es. $\lambda = 650$) si vede, riportandoci alla Tabella II che la k diminuisce al crescere degli amicroni. L'oro violetto è dunque una miscela di bleu e di rosso, e il metodo di preparazione proposto dà modo di studiare tutta la serie di tinte intermedie.

Le esperienze riassunte in questa Nota vengono continuate ed estese: in altro luogo verranno pubblicate insieme con alcune considerazioni teoriche ⁽¹⁾.

Chimica. — *Un apparecchio di laboratorio, per la preparazione del fluoro.* Nota di GINO GALLO, presentata dal Socio E. PATERNÒ.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

⁽¹⁾ Nelle misure assai faticose fui efficacemente aiutato con zelo ed intelligenza dal mio amico ing. Riccardo Massone, e dai signori Belladen e Gaiter laureandi in chimica. A tutti vada l'espressione dei miei più sentiti ringraziamenti.

Chimica. — *Sulla condensazione dell'azo-immide con l'acido fulminico*. Nota del dott. F. CARLO PALAZZO, presentata dal Corrispondente A. PERATONER.

Chimica. — *Sul comportamento crioscopico reciproco di sostanze differenti fra loro per i gruppi — CO — e — CH₂ —*. Nota di L. MASCARELLI e I. MUSATTY, presentata dal Socio G. CIAMICIAN.

Chimica. — *Di una nuova serie di ammoniacati solubili*. Nota di G. POMA, presentata dal Socio G. CIAMICIAN.

Le Note precedenti saranno pubblicate nei prossimi fascicoli.

Patologia vegetale. — *Sui caratteri morfologici ed anatomici del Roncet delle viti americane in Sicilia*. Nota di E. PANTANELLI, presentata dal Socio G. CUBONI.

È indispensabile precisare i caratteri esteriori ed interni della malattia che ho studiato nel triennio 1907-08-09 per incarico del Ministero di Agricoltura, presso il R. Vivaio di Noto (Siracusa) e la R. Stazione di Patologia vegetale di Roma, per non commettere l'errore in cui pare siano caduti precedenti autori, i quali hanno confuso col nome di Roncet la malattia stessa ed altre affezioni od alterazioni, che spesso l'accompagnano.

Viala ⁽¹⁾ ha adottato il termine borgognone di *Roncet* in base alle alterazioni di sviluppo, che danno alla vite l'aspetto di rovo (*ronce*), e i caratteri esteriori che egli descrive, si ritrovano anche nel Roncet di Sicilia. Però egli non accenna alla presenza di macchie scolorate sulle foglie, anzi dice che « queste conservano sempre la loro tinta verde e sembrano più spesse delle foglie normali ». Inoltre parla di zone di alterazione brunastre o ne-

(¹) *Maladies de la vigne*, 3^a ediz., 1893, pp. 422-423. Fu in base alla descrizione di Viala che Ruggeri riconobbe per il primo il Roncet in Sicilia: *Viticoltura moderna*, II, settembre 1895.

rastre nelle spalle e nei fusti, la cui presenza, come vedremo, è indipendente dal Roncet.

Tuttavia la descrizione di Viala è così superficiale — e va poco d'accordo con l'annessa figura — che le macule pallide delle foglie potrebbero essere state omesse; bisogna anche considerare che egli si riferisce a viti europee, sulle quali la malattia dovrebbe coincidere con quella che era già conosciuta anche in Italia col nome di *arricciamento* (*barbère risse* dei Piemontesi, *viti réuse* dei Siciliani). In Ravaz ⁽¹⁾ invece troviamo un'accurata descrizione della malattia, che riguarda tanto le viti europee come le viti americane. Egli però preferisce chiamarla *court-noué*, vecchio nome col quale era già stata descritta in Francia fino dal 1860. Tutti i caratteri che Ravaz riporta si ritrovano nel Roncet di Sicilia, e così anche le diverse sorta di macchie scolorate sulle foglie e le escorazioni, brunastre (*gerçures*) su tralci teneri (a struttura primaria), sui picciuoli, peduncoli florali, sulle nervature principali, che sono dovute a causa indipendente dal Roncet.

Una malattia analoga si è più tardi diffusa in Austria, sopra tutto nei vigneti ricostituiti su piede americano, col nome di *Kümmern* o *Krautern*. Giudicando dalle illustrazioni pubblicate da Krasser alcuni anni sono ⁽²⁾, parrebbe che si trattasse di Roncet vero e proprio, ma in ulteriori pubblicazioni Krasser ⁽³⁾ tiene distinte le due malattie, perchè nelle viti affette da Krautern le foglie, pur avendo le insenature più profonde delle normali, non sono mai così dentellate e laciniate come sui ceppi colpiti da Roncet. Krasser però confronta a questo proposito una vite europea (*Veltliner grün*) affetta da Krautern con una vite americana colpita da Roncet, il *Solonis*, che per l'appunto anche normalmente ha la foglia molto laciniata e dentellata. Ora, Silva ha indicato ⁽⁴⁾ per l'isola d'Elba ed io ho osservato in Sicilia sopra un abbondante materiale che il Roncet sulla maggior parte delle viti europee (innestate) non porta, salvo casi di un'estrema gravità, ad una lacinatura così profonda della foglia come sulle viti americane. Un altro carattere differenziale consisterebbe secondo Krasser nel passaggio graduale dalle piante malate di Krautern ai ceppi sani, ma anche questo fatto si osserva nel Roncet di Sicilia.

Del resto Krasser per la descrizione del Roncet si riporta alle pubblicazioni degli autori italiani, fra le quali per la parte descrittiva emer-

⁽¹⁾ *Le court-noué*, Ann. École Nat. Agric., Montpellier, vol. XI, 1900, pp. 294-312.

⁽²⁾ *Ueber eine eigentümliche Erkrankung der Weinstöcke*, Jahresh. Verein. f. angew. Botanik, Bd. II, (1905), pp. 73-84. Le figure sono di *Veltliner grün* innestato su *Solonis*. Oltre questo, Krasser citava allora il *Gamay Couderc* (*Colombeau Rupestris* 3103) e l'*Aramon Rupestris* Ganzin n. 1 come portainnesti facili a Krautern.

⁽³⁾ *Neuere Untersuchungen über die physiologischen Krankheiten des Weinstockes und deren Bekämpfung*. Relaz. al Congresso Internaz. Agrario di Vienna 1907, Sez. X, Ref. 3, pag. 13.

⁽⁴⁾ *Sulla malattia del Roncet*, Boll. Uff. Minist. Agric., a. 1906, vol. VI, pag. 373

gono quelle di Ruggeri ⁽¹⁾, Briosi ⁽²⁾, Silva ⁽³⁾ e Schiff-Giorgini ⁽⁴⁾. Da esse risulta che alcuni caratteri del Roncet si ritrovano in tutti i luoghi, mentre altri parrebbero localizzati in determinate contrade. I nostri autori sono unanimi nel descrivere le deformazioni delle foglie, laciniato, a denti molto acuti, bollose; la brevità degli internodii; le frequenti anomalie nello sviluppo dei tralci (dicotomie, cladomanie); la facile colatura o caduta dei fiori. Ma sulla presenza di maculature di un verde più pallido o trasparenti sulle foglie, di scorticature sui diversi organi teneri, che Ravaz ha descritto con tanta cura, i nostri autori non sono d'accordo.

Silva dice che la foglia colpita da Roncet si conserva verde; anche Viala non aveva accennato a maculature di nessuna sorta. Briosi invece ha visto a Noto macule trasparenti sulle foglie, con un puntino nericcio, attorno a cui il mesofillo si arresta nello sviluppo e la lamina fogliare diviene più o meno asimmetrica, ma non pare che abbia osservato qualcosa di simile negli altri luoghi di Sicilia da lui visitati.

Schiff-Giorgini descrive come carattere costante delle foglie roncettate la presenza di macchie trasparenti, « in cui il tessuto a palizzata manca per considerevoli estensioni ed è sostituito da un parenchima a cellule tondeggianti », e non accenna affatto a tessuti imbruniti. Invece Ravaz (pag. 309) dice che « il parenchima nelle piccole macchie bianche è sprovvisto di clorofilla, ma contiene sempre isolotti di cellule morte, che occupano lo spugnoso o il palizzata. Il contenuto è più o meno bruno. Vi si vedono i cloroplasti deformati o distrutti. L'epidermide inferiore è colpita come la superiore; gli stomi sono danneggiati come le cellule epidermiche vicine. Le cellule circostanti ai punti morti proliferano, e si allungano tendendo ad isolarli con placche suberose. Queste costituiscono le *gerçures*... ». È da notarsi che Ravaz ha trovato una quantità di lesioni interne anche in tutti gli altri organi teneri oltre le foglie, perfino nelle gemme non ancora schiuse, di cui io non ho mai potuto trovar traccia nella malattia di Sicilia.

Tolto questo punto, la descrizione di Ravaz si attaglia ad essa meglio di ogni altra, tanto più che le scorticature, secondo lo stesso Ravaz, non erano costanti nella malattia da lui descritta. Nel Roncet di Sicilia tanto le erosioni (imbrunite) più o meno superficiali sui tralci, peduncoli florali, viticci, piccioli, costole fogliari, quanto le macchiette circolari, pallide, con un punto nero al centro, visibili meglio sulla pagina inferiore, non sempre

(¹) Roncet, Boll. di Notizie agrarie, vol. XXIII, 1901, pag. 1330; Viticoltura moderna, vol. IX, 1902, pag. 69.

(²) *Intorno alla malattia del Roncet*, Boll. Uff. Minist. Agric., a. 1902, vol. I, pag. 1167; *Ispedizione ad alcuni vivai... malati di Roncet in Sicilia*. Ibidem a. 1905, vol. II, pag. 515.

(³) Loc. cit.; inoltre: Boll. Uff. Minist. Agric., a. 1905, vol. I, pp. 90-95.

(⁴) *Il Roncet delle viti americane in Sicilia*, Ibidem., a. 1906, vol. VI, pag. 971.

si trovano ed appartengono, come le lesioni interne di cui parla Ravaz, ad altre affezioni da non confondersi col Roncet.

Quanto alle macule trasparenti, dovute a mancata differenziazione del palizzata, a cui accenna Schiff, esse esistono realmente sulle foglie della maggior parte delle viti roncettate che io ho potuto osservare a Noto, Siracusa, Biscari, Vittoria, Palermo, Marsala, ma possono anche mancare. Così nel vivaio di Noto esiste un appezzamento di *Rupestris du Lot* innestata da 10 anni su *Rupestris* diverse da seme ed ormai in gran parte affrancata, in cui, soprattutto all'ombra di grandi alberi che lo costeggiano, le viti malate di Roncet — e lo sono quasi tutte — hanno foglie tipicamente laciniate e dentellate, deformi, ma senza portare la minima macchia trasparente fin dal primo sviluppo. Ciò prova che anche la presenza nella foglia di macule pallide per trasparenza, ma senza traccia di abrasione o necrosi dei tessuti, non è un carattere essenziale del nostro Roncet, sebbene spesso lo si osservi, come già avevano notato Ruggeri, Paulsen ⁽¹⁾ e Jacono ⁽²⁾.

Un'altra alterazione compresa a torto nel Roncet è la presenza di vasi gommosi o tillosi nel legno delle spalle e dei ceppi. Ad alcuni autori (Briosi, 1902) era sembrato che il legno delle viti malate contenesse maggior copia di vasi ostruiti da tilli o da gomma, e ciò avrebbe giovato a far confondere il Roncet col Mal nero, con la Gélivure, con la malattia d'Oléron, del Varo, con la gommosi bacillare. Però in tutte queste malattie sono presenti nei vasi batterii, ai quali è stata attribuita con più o meno ragione la malattia stessa, mentre essi mancano nei ceppi affetti da Roncet, e nel Mal nero, come Briosi stesso (1905) e Schiff-Giorgini hanno giustamente rilevato « si ha una lesione caratteristica, ben visibile, che manca sempre nel Roncet, mentre non vi si riscontra la caratteristica deformazione delle foglie, che del Roncet stesso è propria. La lesione caratteristica del Mal nero consiste in speciali zone di annerimento dei tralci, scorrenti linearmente da un nodo all'altro. Col progredire della malattia il tessuto annerito cade in necrosi, si disfà, per cui si hanno delle vere fessure, che decorrono lungo l'internodio. La malattia si sviluppa di preferenza nei tralci ben lignificati, per cui sono specialmente colpiti i tralci di oltre due anni » ⁽³⁾.

Nel legno di più di un anno delle viti colpite da Roncet si trovano frequenti i vasi gommosi e tillosi, ma, come nelle viti sane, essi stanno in relazione con le ferite di potatura, in quanto i vasi aperti dal taglio si riempiono di tilli oppure di gommorèsina proveniente dalle cellule adiacenti del parenchima del legno. Anche questo fatto non è dunque proprio delle viti malate, sebbene spesso sia più saliente presso di esse, perchè la pota-

⁽¹⁾ Supplem. al Boll. Uff. Minist. Agric., a. 1908, vol. III, pag. 1247.

⁽²⁾ *Sulla degenerazione delle viti americane* (Roncet), Palermo, F. Lugàro, 1906.

⁽³⁾ Loc. cit., pag. 976.

tura dei numerosi tralcetti roncettati che spuntano dalla testa del ceppo ricopre questa regione di piaghe più numerose ed estese che sui ceppi sani.

Eliminate così le alterazioni che non appartengono al Roncet in Sicilia, riassumo i caratteri morfologici essenziali della malattia su cui hanno vòlto le mie ricerche:

CARATTERI COSTANTI: *foglie* più piccole delle normali, meno consistenti, rapporti di lunghezza e di apertura fra la nervatura mediana e le nervature laterali diversi ed irregolari, seno picciolare più aperto, profonde insenature laterali, denti acuminati e spesso storti, lamina ridotta rispetto alle nervature;

piccioli più brevi e più sottili dei normali;

internodii molto più brevi e più sottili dei normali (court-noué);

grappoli portano meno fiori dei normali e tutte le loro parti sono più piccole;

femminelle si sviluppano di pari passo col tralcio padre (roncet).

CARATTERI OSCILLANTI: *foglie* hanno la lamina maculata in chiaro, per la presenza di aree pallide per trasparenza, leggermente bronzine a luce riflessa, più o meno nettamente delimitate da nervature di ordine vario, come nell'albinismo, o nel *mosaico* del tabacco;

viticci deformati, o trasformati in grappoli, o in rametti (raro);

fiori schiacciati su peduncoli e rachide appiattiti (raro);

tralci ramificati a forca (dicótomi) per sviluppo contemporaneo di ambo le gemme ascellari o per trasformazione di viticci in rami;

nodi rigonfiati.

Cornetti, spalle, ceppi, radici non mostrano alterazioni esteriori.

Quanto alle alterazioni anatomiche, vi si trova solo il disturbo nella differenziazione dei tessuti fogliari in corrispondenza delle aree pallide. Le cellule del palizzata in questi punti non sono morte, ma contengono pochi cloroplasti, poveri o privi di clorofilla, deformati, vacuolizzati; anche lo spugnoso contiene pochi cloroplasti. Siccome le cellule del tessuto a palizzata rimangono basse, in questi punti lo spessore della foglia è minore. Del resto anche le due epidermidi hanno cellule più piccole e gli intercellulari quasi mancano (cfr. fig. 1 e 2).

Questo complesso di alterazioni, a cui conserveremo il nome di *Roncet*, non essendo per ora prudente tradurlo con la nostra parola *arricciamento*, con la quale era già indicata una malattia esteriormente simile delle viti nostrali, si presenta nella forma *tipica* sulle *Rupestris*, specialmente sulla *R. du Lot*, volgarmente detta *R. monticola* ⁽¹⁾, inoltre sulle diverse schiatte

⁽¹⁾ Cfr. Mazade, *Révue de vitic.*, vol. I (1894), pag. 239; secondo Ravaz, *Les vignes américaines*, 1904, pag. 109, la *R. du Lot* sarebbe un ibrido di *Rupestris*, ma non con *Monticola*, come ritiene Couderc, bensì con un'altra specie ancora sconosciuta.

di *R. metallica*, sulle *R.* selezionate da seme parecchi anni addietro, ecc. La *V. Rupestris* è la specie più sofferente.

Sopra altri vitigni americani la malattia assume aspetto un po' diverso da quello descritto.

Un tipo ben diverso di Roncet è quello delle *V. Berlandieri*. A Noto ho avuto campo di studiarlo su vasti appezzamenti di *Berlandieri Resseguier* N. 2 e N. 1, quest'ultimo colà molto più sofferente del primo. I caratteri del Roncet nelle *Berlandieri* sono :

Foglie con insenature non molto profonde, ma irregolari; denti non acuminati, ma irregolarmente sporgenti, contorti. Massimo disordine nelle



FIG. 1.

Giovane foglia malata di *Rupestris du Lot*; sezione attraverso un'area pallida. Ingr. 92.

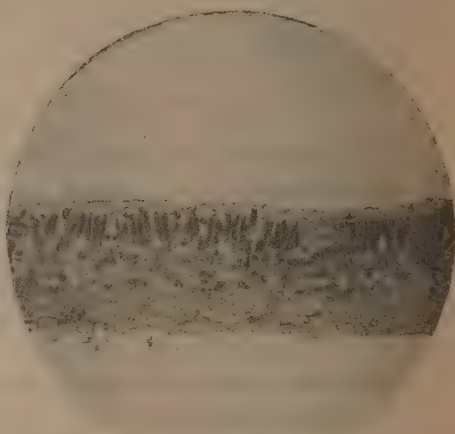


FIG. 2.

La medesima foglia; sezione attraverso una area normalmente verde. Ingr. 92.

nervature, abnormi per direzione, ramificazione, lunghezza e spessore. Lamina ridotta, bollosa fra le nervature, di un verde più chiaro e mascherato da sostanze giallo-brune o da chiazze di antociano allo stato giovanile, di un verde più cupo del normale allo stato adulto. Macule trasparenti verde-chiaro, non bianche, molto estese, irregolari, non delimitate nettamente.

Vitici grossi e lunghi; *internodii* corti; *nodi* ingrossati; dico- e tricotomie frequenti; *femminelle* molto sviluppate. Deformazioni molto più forti sulle femminelle che sul tralcio.

Grappoli rachitici, spesso trasformati in viticci o viceversa.

Sulle *V. Riparia* (*Martinaud* o *Gloire*, *Grand Glabre*, *Tomentosa* da seme) il Roncet si accosta al tipo *Rupestris* per le profonde laciniature, ma per il forte rachitismo di tralci ricorda più il tipo *Berlandieri*.

Un terzo tipo che si scosta notevolmente dai due precedenti si osserva sulle *V. vinifera*, innestate su piede americano malato, ma varia molto a seconda dei vitigni e della gravità del male. Nelle viti europee a foglia molto frastagliata il Roncet è simile a quello dell'*Aramon* et *Rupestris* e di altri ibridi *Vinifera* et *Rupestris*, però le deformazioni possono essere più o meno pronunciate, le macchie trasparenti più spesso mancano, o sono assai limitate. Il rachitismo non è molto forte, sono frequenti invece le dicotomie, fasciazioni e torsioni dei tralci, le irregolarità nello sviluppo dei lobi fogliari e delle nervature. Ho visto questa forma di Roncet su *Vernaccia*, *Albanello*, *Inzolia* in Sicilia, su *Biancone* all'Elba.

Nelle viti europee con foglia poco frastagliata troviamo invece un Roncet che si avvicina al tipo *Berlandieri*, con foglie bollose, non molto laciniate, poco o niente maculate, internodii molto brevi, nodi rigonfi, dicotomie, fasciazioni, torsioni. Caratteristica questa forma è nel *Frappato* di Vittoria, nel *Moscato* di Siracusa ecc.

Il rachitismo dei tralci e gli arresti di sviluppo nelle diverse parti delle infiorescenze variano a seconda della gravità della malattia.

Interessante è il portamento degli ibridi. La misura delle alterazioni di forma dei diversi organi in accrescimento ha mostrato, che negli ibridi le alterazioni sono la risultante delle proprietà morfogene del padre e della madre, fuse nella proporzione stessa in cui avvenne la fusione dell'idioplasma di ambedue al momento della fecondazione. Così il Roncet dell'*Aramon* *Rupestris* per alcuni caratteri appartiene al tipo *Vinifera*, per altri al tipo *Rupestris*; nel *Berlandieri* *Riparia* 420 A, il Roncet ricorda tanto quello della *Berlandieri* come quello della *Riparia*, con prevalenza del primo tipo, mentre nella *Rupestris* *Berlandieri* 1737 i caratteri del Roncet tipo *Rupestris* hanno una leggera prevalenza su quelli del tipo *Berlandieri*. Per dare altri esempi di vitigni ben noti, il *Solonis* ha un Roncet molto simile a quello delle *Riparia* tomentose, da cui certo discende in parte ⁽¹⁾, e l'ibrido produttore diretto 132-11 di Coudere documenta allo stato malato la sua parziale origine da *Rupestris*.

Questo fatto, che si verifica rigorosamente per qualunque ibrido, basterebbe per provare, che la causa determinante il Roncet agisce durante il primo sviluppo delle gemme, quando l'attività morfogena è regolata prevalentemente « dall'accordo auxonomico ereditario » come si suol dire in fisiologia vegetale.

Il carattere autonomo di queste alterazioni risulta anche dal fatto seguente. Nelle viti innestate il Roncet compare con gli stessi caratteri come nello stesso vitigno franco di piede. Così il *Biancone* dell'Elba, innestato su diversi vitigni americani malati, ha lo stesso aspetto, a detta dei viti-

(1) Cfr. Ravaz, *Les vignes américaines*, 1904, pag. 318.

cultori locali ⁽¹⁾, che aveva il *Biancone* affetto da *ricciolatura* (arriccimento) prima dell'introduzione delle viti americane e dell'invasione fillosserica. Nel R. Vivaio di Noto si verifica lo stesso fatto per la *Rup. du Lot* franca di piede o innestata su diverse *Riparia* o *Rupestris* da seme, per un gran numero di vitigni locali innestati su *Mourvèdre Rupestris* 1202. su *Rupestris Berlandieri* 1737, su *Berlandieri Riparia* 420 A, per il *Berlandieri Ress.* N. 2 innestato su *Solonis* ecc.

Le alterazioni di forma che nel loro complesso costituiscono il Roncet non compaiono improvvisamente in tutta la loro intensità; il primo sintomo è una laciniatura più profonda delle prime foglie, le quali però raggiungono la grandezza normale. Il *court-noué*, cioè la brevità degli internodi, è uno stadio ulteriore. Le aree pallide sulle foglie giovani compaiono per ultime, sopra viti che già da qualche anno sono malate.

Tali fatti ho potuto osservare più agevolmente sui nuovi impianti che sulle viti madri già esistenti quando cominciai lo studio, per ragioni facili a comprendersi.

L'alterazione progredisce lentamente sopra ogni ceppo, perchè ogni anno l'effetto della causa deformante attuale *si somma* con la deformazione indotta nelle gemme l'anno precedente, e ciò per colpa del sistema di potatura ad alberello, che generalmente è in uso in Sicilia. Infatti il potatore rispetta proprio quelle gemme basali che, essendosi sviluppate all'ascella di foglie malate o, se si vuole, da nodi malati, portano in sè alterate le capacità morfogene, e taglia via tutto il resto del tralcio, che probabilmente era risanato, come per lo più accade in estate. Basta questo accenno per mostrare quanta importanza per il Roncet abbia il sistema di potatura, e in una prossima Nota vedremo i risultati delle mie esperienze a questo riguardo.

Agronomia. — *Azione caolinizzante delle radici sulle rocce laviche romane.* Nota di G. DE ANGELIS D'OSSAT, presentata dal Socio R. PIROTTA.

Dopo avere teoricamente indicato, con vari scritti, il processo per il quale le rocce delle provincie di Roma e di Perugia si trasformano in terreno agrario, sono passato nel campo sperimentale allo scopo di valutare numericamente la capacità di certe forze sulle rocce ed il grado di talune attitudini agrarie dei terreni. Ho già eseguito, secondo questa direttiva, parecchie esperienze, ed altre sono in corso: tutte però sono collegate al fine di ottenere una conoscenza completa del terreno agrario per ciò che riguarda la parte inorganica.

(1) Comunicazione verbale. Cfr. Silva, Bull. Uff. Minist. Agric. 1906, vol. VI, pag. 373.

Presentemente rendo conto di una semplice esperienza; ma di un notevole valore pratico.

Si trattava, in tesi generale, di riconoscere il quantitativo di caolinizzazione prodotto dalle radici, lungo il corso di un anno solare, sulle rocce che costituiscono il nostro sottosuolo. A tale fine si scelse la lava, come la roccia più difficilmente riducibile a terreno agrario, e si prescelse quella di Capo di Bove (Appia Antica), perchè più conosciuta dal punto di vista petrografico e chimico ⁽¹⁾ e perchè di composizione e di struttura quasi uguali al maggior numero delle nostre colate laviche.

L'argomento non è del tutto nuovo; esso fu trattato vagamente da molti, come: Gazzeri, Taddei, Ridolfi, Dietrich, Sachs e particolarmente da Sestini, ecc. Non conosco però esperienze ed osservazioni che riguardino le nostre rocce.

L'esperienza fu così condotta.

Si pestarono parecchi frammenti freschissimi della lava di Capo di Bove (*Leucite*) ed il materiale venne separato con stacci, ottenendone tre gradazioni di grani dalle seguenti dimensioni:

Diametro circa mm. 2,
" " " 1,
" " " 0,8.

Delle tre qualità si presero tre parti pressochè uguali e si mescolarono. Il tutto fu ripetutamente lavato con acqua distillata sino ad ottenere questa limpidissima.

La massa poi fu divisa in due vasi; uno di vetro e l'altro di terracotta. Quest'ultimo, riconosciuto ben cotto, fu levigato con cura ed immerso in acqua acidula, per acido cloridrico, sino a terminata effervescenza. Prima di ricevere la sabbia ebbe accuratamente verniciati il bordo dell'orlo superiore e dei fori inferiori, i quali poi furono tappati con vetro filato.

Il 31 marzo 1908 nel vaso di terracotta, così preparato, fu posta la sabbia, nella quale fu seminato fiorume di prato (Graminacee e Leguminose). Da quel giorno sino al successivo 31 marzo 1909 i due vasi vennero periodicamente, due volte nella settimana, adacquati con acqua distillata. L'adacquamento fu sempre così misurato da non fare uscire acqua dai vasi, pur bagnando tutta la massa.

I due vasi furono posti sopra un elevato gradino, appoggiato ad un muro e sotto al cornicione in una terrazza del palazzo della Sapienza di Roma. La parete guarda a settentrione. A riparo per le piovane, si sovrappose, a giusta distanza, uno schermo di legno sufficientemente sporgente.

(¹) Lo studio petrografico fu eseguito da Fleuriat de Bellevue, Fouqué e Michel Lévy, Strüver, Sabatini, ecc.; l'analisi chimica devesi a Bunsen, Washington, ecc.

Le pianticelle germogliarono facilmente e generalmente prosperarono molto bene: solo nel sommo dell'estate e dell'inverno soffrirono un poco. Le radici però si svilupparono più abbondanti e più robuste fra il vaso ed il materiale lavico che non entro questo; anzi nel centro della superficie esse rimasero specialmente in alto. In altri termini: non tutta la massa sabbiosa, per quanto fosse stata appositamente tenuta di poco spessore, fu investita dalle radici.

Dopo un intero anno solare di esperimento, sottoposi le due sabbie all'analisi, ottenendone, con i metodi più accurati, i seguenti risultati, che riporto con quelli avuti dal Sestini ⁽¹⁾ sulla sabbia del granito elbano e tutti riferiti ad un kg. di sabbia.

Kg. 1 di sabbia	lavica . . .		granitica (Sestini)	
	senza piante	con piante	senza piante	con piante
Terra fine, seccata a 110° C. gr.	55,10	96,90	14,97	33,50
Argilla "	tr.	2,029	0,157	1,326

La terra fine fu separata con uno staccio dalle maglie quadrate di lato $\frac{1}{4}$ mm.; questa fu poi liberata dall'argilla, mediante ben cinque decantazioni successive ad intervalli di 24 ore. Nella terra fine del vaso senza piante non era contenuta argilla in quantità apprezzabile, data l'esposizione del vaso all'aria libera.

Nella terra fine, specialmente del vaso con piante, l'acido cloridrico vi risveglia una sensibile effervescenza, mentre questa mancava nella sabbia prima dell'esperienza. Evidentemente la calce si separò dai composti, non potendosi attribuire l'effervescenza alla presenza della calcite secondaria che spesso s'infiltra fra gli elementi mineralogici della lava. Del resto pure tale carbonato deriva da segregazione della stessa roccia. Questa osservazione è importante per la deficienza quasi assoluta della calce facilmente solubile nelle terre di natura vulcanica.

I nuovi risultati, come emerge all'evidenza dai numeri, sono diversi da quelli riferiti dal Sestini, il quale peraltro sperimentò per un periodo di tempo più breve. La differenza poi è pur spiegata dalla facilità d'attacco maggiore nella leucite che non nel feldspato del granito elbano. La leucite poi nella lava di Capo di Bove essendo minutissima, non oltrepassando che raramente i 100 μ ., presenta una larghissima superficie d'attacco.

L'esperienza presente dimostra, con tutta sicurezza, che la vegetazione aumenta di molto la disgregazione non solo dei feldspati (più di quattro volte

⁽¹⁾ Sestini F., *Azione caolinizzante delle radici sulle rocce granitiche*. Atti Società Tosc. Sc. nat. Proc. verb., vol. XI. Pisa, 1897.

la naturale), ma pure della leucite (in proporzioni maggiori) che costituisce quasi essenzialmente la leucitite di Capo di Bove. *A fortiori* ed in maggiore quantità adunque saranno caolinizzate dalla vegetazione le altre nostre rocce vulcaniche per le condizioni fisiche più favorevoli al disfacimento.

È risaputo che le piante assorbono ed assimilano le basi alcaline e gli altri ingredienti minerali atti alla nutrizione e lasciano nel terreno il silicato alluminico idrato (*caolino*). Ora, dalla conoscenza dell'argilla prodotta, si può facilmente risalire (con una certa approssimazione, perchè si trascurano gli altri minerali del resto difficilmente decomponibili) ed apprezzare la quantità di leucite decomposta ed il relativo peso delle basi alcaline, che la più avara delle nostre rocce può mettere a disposizione della vegetazione durante un anno solare ⁽¹⁾. Da questo punto dovranno muovere coloro che si propongono trattare le nostre rocce leucitiche come concime potassico ⁽²⁾.

Per l'intima analogia litologica i risultati presenti integrano gli studi eseguiti sulle lave Vesuviane. Rimangono infatti chiariti i mutamenti meccanici, fisici e chimici constatati ed illustrati dal Comes ⁽³⁾, dal Casoria ⁽⁴⁾ ecc. Non altrimenti si giunge al concetto concreto della *ricchezza* e della *potenza* di un terreno agrario e del suo ciclo delle trasformazioni che si avvicenderanno. Solo con questo riguardo, i nominati dati potranno entrare positivamente a far parte nel bilancio del *capitale terra*.

Il modo con cui si svilupparono le radici nel mezzo del vaso, rispecchia perfettamente ciò che avviene in natura, nelle nostre terre, quando manca il terreno agrario e quando la roccia affiorante è permeabile, ciò che si verifica da noi specialmente per i tre ben distinti livelli di pozzolana. In questi casi, per ottenere la formazione del terreno agrario, sempre ragionando delle attitudini minerali, si dovrà intensificare la vegetazione, allo scopo di abbreviare notevolmente il tempo lunghissimo che impiegherebbe la natura, coadiuvando l'opera di redenzione agraria la più favorevole struttura della roccia clastica. Si raggiungerà poi sicuramente e con sollecitudine lo scopo se si ricorrerà alla *marnatura* ⁽⁵⁾, la quale non solo conferirà al terreno eccellenti attitudini fisiche; ma apporterà ad esso la calce di cui difetta ed aumenterà il quantitativo di anidride fosforica.

(1) La leucite, per questi calcoli, può ritenersi composta delle seguenti parti centesimali: Silice 55, Allumina 23,5 e Potassa 21,5. Altrove segnalai l'utilità che può derivare alla vegetazione dalla relativa silice solubile libera.

(2) Le esperienze del Giglioli aprirono la via a questa applicazione. Si conoscono ora vari brevetti in proposito.

(3) Comes O., *Le lave, il terreno vesuviano e la loro vegetazione*. Napoli, 1887.

(4) Casoria E., *Mutamenti chimici che avvengono nelle lave vesuviane per effetto degli agenti esterni e della vegetazione*. Napoli, 1888.

(5) Le marne, provviste di calce e di anidride fosforica, sono abbondanti in molte località dell'Agro. Per questo motivo si può ritenere, *a priori*, che l'emendamento sarà pure economico.

Biologia. — *Alcune osservazioni sulla presenza di Leishmanie nei cani* ⁽¹⁾. Nota preliminare di CARLO BASILE, presentata dal Socio B. GRASSI.

Dopo le prime molto interessanti pubblicazioni del prof. Umberto Gabbi, riguardanti la forma morbosa da lui definita Kala-Azar e trovata in Calabria e in Sicilia, per incarico del mio Maestro, prof. Battista Grassi ⁽²⁾, mi recai a Bordonaro, piccolo villaggio presso Messina, ove lo stesso prof. Gabbi ci aveva additato un focolaio endemico di tale malattia, e presi in esame i cani, ai quali, già da qualche tempo, il Nicolle tendeva far risalire l'origine del Kala-Azar.

In 33 cani di Bordonaro che vivevano in parte nelle abitazioni degli infermi studiati dal prof. Gabbi, ed in parte nelle abitazioni vicine, eseguii la trapanazione del femore. Del sangue, che così estrarrei dal midollo osseo, feci preparati per strisciamento, che, dopo averli fissati in alcool assoluto, colorai coi metodi del Giemsa e del Laveran-Borrel.

Su questi 33 cani ne riscontrai 27 infetti di corpi, i quali, nello stato attuale delle nostre conoscenze, non possono distinguersi da quelli del Kala-Azar indiano, che ho potuto studiare nei preparati gentilmente inviati dal Patton al mio Maestro e che perciò denominerò forme di Leishman (Leishmanie). Uno dei suddetti cani uccisi col cloroformio, per poterne studiare, con sezioni, la milza ed il midollo osseo. Esso apparteneva alla famiglia di F. G. (caso III del lavoro del prof. Gabbi) e, a parere dei proprietari, nulla aveva mai sofferto; stava nella loro casa da due anni e soltanto da un anno la bambina si era ammalata. Questo cane, di media taglia, mostrò all'autopsia milza ingrandita (cm. 21 di lunghezza; cm. 4-6 di larghezza). Come già i preparati ottenuti per strisciamento del sangue estratto colla trapanazione del femore, così anche le sezioni di midollo osseo e di milza, mi mostrarono le suddette forme di Leishman.

Senza scendere a particolari, dirò che, in tutte le abitazioni ove degeneravano bimbi infermi di Kala-Azar, trovai cani infetti; ma cani infetti trovai anche nelle abitazioni ove non erano malati. Debbo aggiungere però che in una di queste ultime, successivamente alle mie ricerche, il prof. Gabbi riscontrò un caso di Kala-Azar.

⁽¹⁾ Dall'Istituto di Anatomia comparata della R. Università di Roma (lavoro fatto con fondi speciali concessi dalla Direzione di Sanità Pubblica).

⁽²⁾ Ringrazio vivamente sin d'ora il prof. Grassi, il prof. Gabbi e l'on. Santoliquido, Direttore generale della Sanità Pubblica.

Per un giusto apprezzamento di questi risultati ritenni opportuno determinare se le Leishmanie mancavano nei cani di quelle località dove non è stato rinvenuto alcun caso della suddetta malattia.

Eseguii perciò ricerche di controllo nei cani del Deposito comunale, qui in Roma, nella quale città appunto nessun caso di Kala-Azar è, sinora, a conoscenza degli studiosi.

Col metodo della trapanazione potei studiare il sangue del midollo osseo di 45 cani, e ne trovai 9 infetti di corpi che non distinguo da quelli dei cani di Bordonaro. Se differenza vi è, essa sta nel fatto, che i parassiti nei cani di Roma, si mostrano fino ad ora molto meno numerosi che in quelli di Bordonaro.

Altri 7 cani di Roma, oltre i 45 sopra citati, feci oggetto di ricerca, e li uccisi col cloroformio, per studiarne la milza ed il midollo, sia con preparati rapidi, sia con sezioni. Le dimensioni delle singole milze erano presso a poco normali (lunghezza cm. 13-15; larghezza cm. 2,5-4,5). Di questi 7 cani tre soli presentarono rari i corpi suddetti.

Altri 8 cani ancora, sempre di Roma, tenni in osservazione in laboratorio, per circa due mesi, ed eseguii in tutti, per tre volte, la trapanazione del femore a varia distanza di tempo. Alla prima trapanazione un solo cane (cane II) mi fornì preparati positivi; un altro (cane VIII) soltanto alla seconda e terza trapanazione. I rimanenti 6 ritenuti perciò non infetti, furono sacrificati, ma studiandone la milza e il midollo, in due di essi (cane I, cane VII) ottenni preparati positivi.

Ciò dimostra quanto sia facile ingannarsi, anche con ripetuti esami, per la scarsità dei parassiti.

Così che dal complesso delle mie ricerche in Roma risulta che su 60 cani studiati, 16 mi presentarono forme di Leishman che, almeno per ora, ripeto, non mi è possibile distinguere da quelle dei cani di Bordonaro. Tanto negli uni come negli altri, nei singoli preparati, distinguonsi forme libere e forme endocellulari, fornite tutte di un nucleo e di un blefaroblasto, il quale ora è rotondeggiante ora bastonciniiforme. Il plasma non sempre riesce ben colorito.

Non volendomi trattenere per ora, su una descrizione minuta del parassita, del quale ho notato, del resto, varie forme, dico solo, che non ho potuto fino ad ora ottenere, nei repetuti tentativi che ho fatto, sia col mezzo di Novy-Neal, sia con quello del Nicolle, una cultura pura ed abbondante di Leishmanie. Perciò ho preferito sacrificare un cane di Bordonaro, appartenente alla famiglia di A. C. (caso II del lavoro del prof. Gabbi), infetto di Leishmanie, come lo indicavano i preparati per strisciamento di sangue del midollo del femore, e feci un'emulsione, in soluzione fisiologica sterile, di alcuni pezzetti di milza e di midollo osseo. Questa emulsione fu inoculata in due cagnolini neonati da 12-15 giorni; in uno nella vena femorale e nel-

l'altro sotto la cute. I preparati per strisciamento e le sezioni in paraffina della milza, del midollo e del fegato del cane di Bordonaro, mi confermarono l'esistenza dei corpi di Leishman. Quanto ai due cagnolini, quello inoculato per via endovenosa morì dopo 46 ore dall'inoculazione, l'altro invece dopo 102 ore. In ambedue, nei preparati di fegato, milza, e midollo riscontrai benchè raro, il parassita. L'esperimento per se stesso convincente, assume maggiore importanza quando si tien conto, che, nelle non poche ricerche da me fatte nei cani neonati, non ho mai riscontrato detto protozoo; questo fatto viene anche confermato dagli studi del Nicolle il quale conclude che non vi è trasmissione del parassita per via placentare. A ciò si aggiunga che non lasciai intentato un esperimento di controllo. Un cagnolino di circa 30 giorni venne sacrificato e l'emulsione, in soluzione fisiologica sterile, della milza e del midollo osseo, fu iniettata per via endovenosa e per via sottocutanea in due altri cagnolini neonati di 15 giorni. Dopo 12 giorni dalla inoculazione ancora i cagnolini non danno segno di malattia. Aggiungo che i preparati per strisciamento di fegato, milza e midollo osseo del cagnolino di 30 giorni mi dettero reperto negativo.

Riassumendo concludo che corpi non distinguibili per ora da quelli di Leishman, possono trovarsi, benchè, per quanto ho veduto fino ad ora. in generale scarsi di numero, nei cani, anche in quei luoghi (Roma) ove fino ad oggi non è stato segnalato alcun caso di Kala-Azar.

Riesce perciò, per ora, prematura l'identificazione del parassita che determina un'infezione spontanea e silenziosa nei cani col parassita di quella o quelle varie forme morbose (se se ne distingue più d'una) che vanno sotto il nome di Kala-Azar.

RELAZIONI DI COMMISSIONI

A nome del Socio LEVI-CIVITA, relatore, e del Corrisp. RICCI, il Segretario MILLOSEVICH legge una relazione colla quale si propone (e la proposta è approvata dalla Classe) l'inserzione negli Atti accademici di una Memoria del prof. STEKLOFF intitolata: *Sur l'existence des fonctions fondamentales correspondant à une équation différentielle linéaire du second ordre.*

PERSONALE ACCADEMICO

Il Presidente BLASERNA dà il doloroso annuncio della morte del Corrispondente prof. ALFREDO CAPELLI, avvenuta il 28 gennaio 1910; apparteneva il defunto all'Accademia per la Matematica, sino dal 15 luglio 1901.

Altra perdita fatta dalla Classe, aggiunge il PRESIDENTE, è quella del Socio straniero prof. dott. FEDERICO KOHLRAUSCH, mancato ai vivi il 17 gennaio 1910; apparteneva il defunto all'Accademia per la Fisica, sino dal 9 agosto 1899.

PRESENTAZIONE DI LIBRI

Il Segretario MILLOSEVICH presenta le pubblicazioni giunte in dono, segnalando quelle inviate dai Corrispondenti BERLESE, CANAVARI, FUSARI, SILVESTRI e dal Socio straniero LOCKYER; fa inoltre menzione dell'opera dei signori DUPARC, PEARCE e TIKANOWITCH, avente per titolo: *Recherches géologiques et pétrographiques sur l'Oural du Nord, le bassin de la haute Vichéra*.

Il Presidente BLASERNA, fa omaggio a nome dell'autore prof. PORTER, di una importante raccolta di pubblicazioni di scienze naturali.

Il Segretario GRASSI presenta l'opera del dott. GIGLIO TOS: *Les problèmes de la vie* e ne parla.

Il Socio DE STEFANI offre alcune Note a stampa del dott. MARTELLI, contenenti ricerche petrografiche e geologiche, per le quali l'autore ottenne dall'Accademia un sussidio sulla Fondazione Santoro.

CORRISPONDENZA

Il PRESIDENTE BLASERNA ricorda la parte presa dall'Istituto di Francia per il disastro di Messina e le condoglianze dall'Istituto inviate in tale triste occasione all'Accademia dei Lincei; egli propone che l'Accademia mandi oggi le proprie vivissime condoglianze all'Istituto di Francia per le disastrose inondazioni che funestarono la capitale e parte del territorio francese. Questa proposta, cui si associano gli Accademici PATERNÒ e TODARO, è approvata all'unanimità.

In seguito alla deliberazione della Classe, il Presidente BLASERNA inviava il seguente telegramma alla Presidenza dell'Istituto di Francia:

Presidente dell'Istituto di Francia

Parigi

Accademia Reale dei Lincei non ha dimenticato la parte vivissima presa nell'anno decorso da cotesto illustre Sodalizio, in occasione del terribile disastro che colpì l'Italia meridionale. Nella seduta di ieri l'Accademia mi diede unanime l'incarico di trasmetterle le profonde condoglianze per il grave flagello che funestò gran parte della Francia e la sua ammirazione per l'esemplare forza d'animo dimostrata in così gravi circostanze.

Presidente BLASERNA.

Al telegramma precedente, la Presidenza dell'Istituto di Francia rispondeva nel seguente modo:

Président Académie Lincei

Rome

Veillez transmettre à l'Académie Royale des Lincei les remerciements de l'Institut de France très touché des sentiments que vous lui exprimez à l'occasion du fléau qui a frappé Paris et une partie de la France.

Pour le Président de l'Institut absent de Paris
Le Vice Président: THUREAU DANGIN.

Il Segretario MILLOSEVICH dà conto della corrispondenza relativa al cambio degli Atti.

Ringraziano per le pubblicazioni ricevute:

L'Accademia nazionale delle scienze di Washington; la R. Società zoologica di Amsterdam; l'Accademia delle scienze di Lisbona; la Società delle scienze di Varsavia; le Società geologiche di Manchester e di Ottawa; la Biblioteca Bodleiana di Oxford; gli Osservatori di Praga e di San Fernando.

OPERE PERVENUTE IN DONO ALL'ACCADEMIA

presentate nella seduta del 6 febbraio 1910.

- AMODEO F. — Sulla necessità di formare un archivio delle scienze matematiche. (Estr. dal vol. III, sez. IV: Questioni filosofiche, storiche, didattiche. — Atti del IV Congr. intern. dei Matematici, 1908). Roma, 1909. 8°.
- AMODEO F. — La regola di Fermat-Montforte per la ricerca dei massimi e minimi. (Estr. dal « Periodico di matematica » an. XXIV, 1909) s. I. e d. 8°.
- AMODEO F. — Bonaventura Cavalieri e la costruzione lineare delle coniche. Nota. (Estr. dai « Rend. fis. », vol. XVIII). Roma, 1909. 8°.
- AMODEO F. — Appunti di Biagio Pelicani da Parma. (Atti del IV Congr. intern. dei Matematici 1908). Roma, 1909. 8°.
- AMODEO F. — Complementi di analisi algebrica elementare, con appendice sulle sezioni coniche. P. II del vol. 2° degli Elem. di matematica. Napoli, 1909. 8°.
- AMODEO F. — Riproduzione delle questioni sul Trattato « de latutiniibus formarum » di Nicole Oresme, fatte da Biagio Pelicani. (Estr. dagli « Annali del R. Istituto tecnico di Napoli », 1909). Napoli, 1909. 8°.
- BAJARDI. — Per Giov. De Lorenzi. Discorso. (Estr. dal « Giornale della R. Accademia di Medicina di Torino », 1909) s. I. e d. 8°.
- BERLESE A. — La diffusione della « Prospaltella Berlese » How nell'Alta Italia. (Estr. dal « Bollettino della Società degli agricoltori italiani », an. XIV). Roma, 1909. 8°.
- BOVERO A. — Annotazioni sull'anatomia del palato duro. Osservazioni e ricerche. (Estr. dalle « Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino », ser. II, t. LX. 1909). Torino, 1909. 4°.
- BOVERO A. — Sull'epoca della comparsa delle ghiandole uterine. Nota. (Estr. dal vol. XV, an. 72° del « Giorn. della R. Acc. di Medicina di Torino »). Torino, 1909. 8°.
- BRACE A. — La Révue Néphologique, 46. Casteau-les-Mons, s. d. 8°.
- BRUNI A. C. — Stato attuale della dottrina dell'istogenesi delle fibre connettive ed elastiche. (Estr. da « Ophtalmologica », vol. I. 1909). Torino, 1909. 8°.
- BRUNI C. — Contributo alla conoscenza dell'istogenesi delle fibre collagene: ricerche. (Estr. dagli « Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino », vol. 44). Torino, 1909. 8°.
- CALDERINI G. — Ueber einen Placentartumor. (Sonderabd. aus « Monatsschrift für Geburtshilfe und Gynaekologie » Bd. XVII). Berlin, 1902. 8°.
- CALDERINI G. — Ueber einen Fall von Superfötation. (Sonderabd. aus « Gynaekologischen Rundschau » Jahrg. III, Nr. 23). Wien, 1908. 8°.
- CALDERINI G. — Intorno alla assistenza del parto podalico. (Estr. dal « Lucina », 1899). Bologna, 1899. 8°.
- CALDERINI G. — Cancro dell'utero. Bologna, 1901. 8°.
- CALDERINI G. — Saggio di pratiche osservazioni intorno alla aspettazione nelle operazioni ostetriche. Torino, 1866. 8°.
- CALDERINI G. — Ginecologia. Dispareunia da vaginismo. — Utero a collo conico. — Stenosi dell'orifizio esterno. — Retroversione-flessione. — Sterilità. Torino, 1878. 8°.
- CALDERINI G. — Di un tumore della placenta. (Congresso periodico internazionale di Ginecologia ed Ostetricia, 1902). Firenze-Roma, 1903. 8°.
- CALDERINI G. — Ostetricia e Ginecologia. Loro fondamenti, legami, confini e insegnamento. (Estr. dall'« Archivio di Ostetricia e Ginecologia », anno VI, n. 4, 1899). Napoli, 1899. 8°.

- CALDERINI G. — Asportazione dell'utero dalla vagina. (Estr. dagli « Annali di Ostetricia e Ginecologia », anno IV, 1882). Milano, 1882. 8°.
- CALDERINI G. — Contributo alla diagnosi della mostruosità del feto ed alla eziologia dell'idramnios. (Estr. dagli « Annali d'Ostetricia, Ginecologia, ecc. », vol. IV, n. 2, 1882). Milano, 1882. 8°.
- CALDERINI G. — Diagnostic et traitement du cancer du corps de l'utérus. (Estr. des « Ann. de Gynécologie et d'Obstétrique », 1900). Paris, 1900. 8°.
- CALDERINI G. — Relazioni possibili fra la mola vescicolare e la degenerazione cistica delle ovaie. (Estr. dagli « Annali di Ostetricia e Ginecologia », n. 1, 1901). Milano, 1901. 8°.
- CALDERINI G. — Gastrotomia primitiva per gravidanza ectopica a termine con forzato abbandono della placenta (Madre e bambino viventi). (Estr. dagli « Atti della Società ital. di Ostetricia e Ginecologia », vol. IX, 1903). Roma, 1904. 8°.
- CALDERINI G. — Commemorazione del dott. Emanuele Bruers. (IX adunanza della Società ital. di Ostetricia e Ginecologia). Roma, 1904. 8°.
- CALDERINI G. — Ranula di un neonato. (Estr. dagli « Annali d'Ostetricia, Ginecologia ecc. », vol. III, n. 10, 1881). Milano, 1881. 8°.
- CALDERINI G. — Sulla distocia per idrocefalia. (Estr. dalla « Clinica Moderna », anno VIII, n. 30). Firenze, 1902. 8°.
- CALDERINI G. — Commemorazione del prof. Domenico Tibone. (X adunanza della Società ital. di Ostetricia e Ginecologia). Roma, 1905. 8°.
- CALDERINI G. — L'eclampsia puerperale. (Società emiliana delle Levatrici). Bologna, 1901. 8°.
- CALDERINI G. — L'Istituto ostetrico di Parma. Cenni storici. (Estr. dall'« Osservatore - Gazzetta delle Cliniche »). Torino, 1873. 8°.
- CALDERINI G. — Elenco ed indicazioni bibliografiche delle pubblicazioni del prof. G. Calderini su argomenti di ostetricia, ginecologia e pediatria in ordine di data (1865-1907).
- CALDERINI G. — Importanza della patologia degli annessi fetali e specialmente delle anomalie del cordone. (Estr. dal « Lucina », 1900). Bologna, 1900. 8°.
- CALDERINI G. — Fibro-mioma uterino esportato felicemente collo schiacciamento lineare. (Estr. dall'« Osservatore - Gazzetta delle Cliniche »). Torino, 1875. 8°.
- CALDERINI G. — Sulla diagnosi e sulla terapia del cancro del corpo dell'utero. (Estr. dall'« Archivio di Ostetricia e Ginecologia », anno VII, n. 11, 1900). Napoli, 1900. 8°.
- CALDERINI G. — Sull'indicazione della operazione cesarea della sinfisiotomia, della craniotomia e del parto prematuro. (Estr. dall'« Archivio di Ostetricia e Ginecologia », anno VI, n. 11, 1899). Napoli, 1899. 8°.
- CALDERINI G. — Fistule urétéro-utérine guérie par l'implantation de l'urétére dans la vessie au moyen du bouton du Dr Boari. (Congrès périodique de Gynécologie, d'Obstétrique et de Pédiatrie). Marseille, 1899. 8°.
- CALDERINI G. — Relazione sull'istruzione e legislazione ostetrica, letta al VII Congresso Nazionale delle Levatrici. (Estr. dal « Lucina », anno XIV, n. 11). Bologna, 1909. 8°.
- CALDERINI G. — Per la lotta contro il cancro dell'utero. (Estr. dal « Lucina », anno XI, n. 1). Bologna, 1906. 8°.
- CALDERINI G. — Transperitoneale Einpflanzung des Ureters in die Blase behufs Heilung der Ureter-Gebärmutter-Fistel. (Sonderabd. aus « Monatsschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie » Bd. IX). Berlin, s. d. 8°.
- CALDERINI G. — Le dimensioni del feto negli ultimi tre mesi della gravidanza. Torino, 1875. 8°.
- CALDERINI G. — I tumori a sviluppo interlegamentoso. (Estr. dagli « Atti della Società ital. di Ostetricia e Gi

- necologia », vol. VI, 1899). Roma, 1899. 8°.
- CALDERINI G. — Contributo alla tecnica della provocazione del parto prematuro. (Estr. dagli « Atti della Società ital. di Ostetricia e Ginecologia », volume XII).
- CALDERINI G. — Mioma retrocervicale. (Estr. dal « Lucina », anno XIII, n. 7). Bologna, 1903. 8°.
- CALDERINI G. — Sull'inclinazione del bacino nei vari atteggiamenti della donna sotto l'aspetto ostetrico e ginecologico. (Estr. dagli « Atti della Società italiana di Ostetricia e Ginecologia », vol. V, anno 1898). Roma, 1898. 8°.
- CALDERINI G. — Malattie delle mammelle in relazione coll'allattamento. Bologna, 1897. 8°.
- CALDERINI G. — Contributo allo studio dello sviluppo dello scheletro embrionale e fetale col mezzo delle ombre dei raggi X. Roma, 1897. 8°.
- CALDERINI G. — Innesto transperitoneale dell'uretere nella vescica per cura di fistola uretero-uterina. (Estr. dagli « Annali di Ostetricia e Ginecologia », 1899, n. 4). Milano, 1899. 8°.
- CALDERINI G. — Innesto dell'uretere in vescica per via transperitoneale a cura di fistola uretero-uterina conseguente a parte distocico. Bologna, 1898. 8°.
- CALDERINI G. — L'esame del latte delle nutrici nella pratica medica. Parma, 1882. 8°.
- CALDERINI G. — Bacini asimmetrici associati a deviazioni della colonna vertebrale rachitici e non rachitici: con 2 quadri e 2 tavole litografiche. Parma, 1882. 8°.
- CALDERINI G. — Cellule simili a quelle della decidua ottenute sperimentalmente mediante stimolo meccanico. Comunicazione preventiva. (Estr. dal « Giornale della R. Accademia di Medicina », anno 1888). Torino, s. d., 8°.
- CALDERINI G. — Embriotomia; un'altra detroncazione coll'uncino di Braun in un caso di stenosi cicatriziale del collo. (Estr. dall' « Ateneo Medico Parmense », anno II, 1888). Parma, s. d. 8°.
- CALDERINI G. — Di alcune laparotomie. (Estr. dall' « Ateneo Medico Parmense », anno III). Parma, 1889. 8°.
- CALDERINI G. — Embriotomia; una decollazione e una detroncazione eseguite coll'uncino a chiave di G. Braun. (Estr. dall' « Ateneo Medico Parmense », anno I). Parma, 1887. 8°.
- CALDERINI G. — Del parto prematuro artificialmente provocato in Italia: indicazioni e metodi. (Estr. dalla « Riv. di Ostetricia e Ginecologia », 1890). Milano, 1890. 8°.
- CALDERINI G. — Comunicazioni e dimostrazioni state fatte nella Sez. Ostetrico-ginecologica del X Congr. Med. internaz. di Berlino, 1890. S. l. nec d. 8°.
- CALDERINI G. — Comunicazioni di Ostetricia e di Ginecologia. (Estr. dall' « Ateneo Medico Parmense », anno II, 1888). Parma, s. d. 8°.
- CALDERINI G. — Il quinquennio 1884-85, 1888-89. Nota clinico-statistica. (Estr. dall' « Ateneo Medico Parmense », anno III). Parma, 1889. 8°.
- CALDERINI G. — Descrizione di un metodo di spaccatura permanente della cervice (per la cura della dismenorrea e della sterilità) e di strumenti ed apparecchi ginecologici. (Estr. dal « Bollettino delle Scienze Mediche di Bologna », ser. VII, vol. IV). Bologna, 1893. 8°.
- CALDERINI G. — Laparotomie; considerazioni cliniche. (Estr. dagli « Annali di Ostetricia e Ginecologia », nn. 8, 9, 10; an. 1903). Milano, 1893. 8°.
- CALDERINI G. — Due casi di utero bicorni con ematometra unilaterale. (Estr. dal « Policlinico », vol. I-C. f. 3). Roma, 1894. 8°.
- CALDERINI G. — Beitrag zur Diagnose und Therapie des Uteruskrebses. (Sonderabdr. aus der « Berliner klin. Wochenschr. », 1894, N. 15). Berlin, s. d. 8°.

- CALDERINI G. — Sviluppo storico della Ostetricia e della Ginecologia. (Estr. dall' « Archivio di Ostetricia e Ginecologia », an. II). Napoli, 1895. 8°.
- CALDERINI G. — Stenosi del collo dell'utero in donna affetta da isterismo grave. (Estr. dalla « Clinica Moderna » an. II). Firenze, 1896. 8°.
- CIVALLERI ALB. — L'ipofisi faringea nell'uomo; ricerche. (Sonderabd. aus der « Internation. Monatsschrift für Anatomie und Physiologie », Bd. XXVI). Leipzig, 1909. 8°.
- COMSTOCK G. C. — Circular respecting Observation of Halley's Comet, 1910. Madison, Wis. 1909. 8°.
- DUPARC L. — Recherches géologiques et pétrographiques sur l'Oural du Nord, le bassin de la haute Wichéra. Par. 3. Genève, 1909. 8°.
- FUSARI R. — Su di un'anomalia arteriosa della midolla spinale nell'uomo. (Estr. dal « Giorn. della R. Accad. di Medicina di Torino », 1909). Torino, s. d. 8°.
- FUSARI R. — Antonio Zincone. Firenze, 1909. 8°.
- GIGLIO-TOS ERM. — Les problèmes de la vie. Par. I, II, III, IV. Torino, 1900. 8°.
- GILBERT G. K. — The Convexity Hilltops. (Repr. from the « Journal of Geology », vol. XVII, 1909). s. l. nec d. 8°.
- GREENHILL G. — The Seventeen-Section of the Elliptic Function. (Sonderabd. aus « Mathematische Annalen », Bd. LXVIII, Heft 2, an. 1910). Leipzig, 1910. 8°.
- JUNKERSDORF P. — Ueber den Einfluss der Phloridzinvergiftung auf den Zucker-gehalt des Blutes. Bonn, 1910. 8°.
- KAPTEYN J. C. — Correction to Contributions from the Mount Wilson solar Observatory, n. 42. Groningen, 1909. 8°.
- LACROIX A. — Sur le travail de la pierre polie dans le haut Oubanghi. (Estr. dal « Bulletin de la Société de Géographie », XX, 1909). Paris, s. d. 8°.
- LARGAIOLLI V. — Ricerche biolimmologiche sui laghi Trentini. Il lago di Cei. (Estr. dalla « Tridentum », f. VIII, 1908). Trento, 1909. 8°.
- LOCKYER W. J. S. — The magnetic storm of September 25, 1909, and the associated solar disturbance. (Repr. from the « Monthly Notices of the Royal Astronomical Society », vol. LXX). Edinburgh, s. d. 8°.
- LOVISATO D. — Clypeaster Pillai Lov. (Memorie di Paleontologia, vol. XV. Estr. dalla « Palaeontographia italiana »). Pisa, 1909. 4°.
- MALENCHINI FERD. — Intorno ai nucleo-proteidi batterici con speciale riguardo a quello del bacillo della peste bubbonica. (Estr. dallo « Sperimentale ». Archivio di Biologia norm. e patol., an. LXIII, 1909). s. l. e d. 8°.
- MARTELLI A. — Brachiopodi del Dogger Montenegrino. (Estr. dal « Bollettino della Società Geologica Italiana » vol. XXV, fasc. II, 1906). Roma, 1906. 8°.
- MARTELLI A. — Notizie petrografiche sullo scoglio di Mellisello. (Estr. dal « Bollettino della Società Geologica Italiana », vol. XXVII, fasc. II, 1908). Roma, 1908. 8°.
- MARTELLI A. — La serie geologica delle coste dell'Albania meridionale. (Estr. dagli « Atti della Società Ligustica di Scienze naturali e geografiche », vol. XIX, fasc. 3-4, 1908). Genova, 1909. 8°.
- MARTELLI A. — Ricerche chimiche e geologiche su taluni calcri da cemento della Toscana e della limitrofa Romagna. Firenze, 1910. 8°.
- MARTELLI A. — Ciottoli di rocce cristalline nell'eocene di Mosciano presso Firenze. Firenze, 1909. 4°.
- OLIVO ALB. — Sulla soluzione dell'equazione cubica di Nicolò Tartaglia. Studio storico-critico. Milano, 1909. 8°.
- PASTORE A. — Sulla natura extralogica delle leggi di tautologia e di assorbimento nella Logica matematica. (Estr. dal vol. III, sez. IV, Atti del IV

- Congr. internaz. dei Matematici, 1908).
Roma, 1909. 8°.
- PFLÜGER E. — Ueber die quantitative
Analyse des in der Leber der Schild-
kröte enthaltenen Glykogenes. Bonn,
1910. 8°.
- PFLÜGER E. u. JUNKERSDORF P. — Ueber
die Muttersubstanzen des Glykogenes.
Bonn, 1910. 8°.
- PORTER C. E. — Catalogo razonado de
los trabajos historico-naturales publi-
cados desde enero de 1894 hasta dic.
de 1908. Santiago (Chile), 1908. 8°.
- PORTER C. E. — Bibliografia chilena de
helminthologia. (Estr. de los « Anna-
les de la Universidad de Chile »,
t. CXXIV, 1909). Santiago de Chile,
1909. 8°.
- SILVESTRI F. — Isoptera. (Estr. dalla « Die
Fauna Südwest-Australiens », Band II,
1909). Jena, 1909. 8°.
- SILVESTRI F. — Parassiti introdotti in Italia
nel 1909, per combattere la « Diaspis
Pentagona » Targ. (Estr. dal « Bollet-
tino della Società degli Agricoltori
Italiani »). Roma, 1909. 8°.

E. M.

